OPERA LILLOANA Nº 51

Hugo Alfredo Carrizo
Enzo Carlo Fernández / Alvaro Lionel De Rosa / Santiago Silva

ATLAS DE PLANTAS FÓSILES

Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo

— TOMO I —

MATERIAL TIPO: *sistemática y datos lito-bio-cronoestratigráficos*

0 2 cm

LIL Pb 6482$_{(1,2)}$



Fundación Miguel Lillo
TUCUMÁN – ARGENTINA



Hugo Alfredo Carrizo

Doctor en Ciencias Geológicas, egresado de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta (UNSa). Director del Instituto de Paleontología e Investigador-Profesor Titular DE, se desempeña como Curador de la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo (FML) desde el año 1995 a la actualidad. Especialista en Paleobotánica, ha publicado artículos y resúmenes en revistas nacionales e internacionales y libros y capítulos de libros relacionados con las Asociaciones Paleoflorísticas del Neopaleozoico de Argentina. En su carácter de Director del Área de Geología de la FML (2006-2008) ha organizado Seminarios, Conferencias y Jornadas científicas. Ha dictado cursos de grado y de posgrado y conferencias nacionales e internacionales. Dirige Proyectos de investigación en la FML y ha participado en Proyectos de CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), ANPCYT (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica), CIUNT (Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán) y National Geographic Society.



Enzo Carlo Fernández

Técnico de la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo. Desempeña sus funciones en la Sección Paleobotánica del Instituto de Paleontología. Realiza tareas de apoyo en la preparación de macrofósiles para su estudio e incorporación en el repositorio, acondicionamiento de muestras de rocas, moldeado de fósiles, ilustraciones científicas y otros trabajos de asistencia a la investigación. Se ha especializado en fotografías digitales 2D de alta resolución, dibujo digital de material fósil y de perfiles y mapas geológicos y en la reconstrucción tridimensional de especies de plantas primitivas. Como colaborador durante las campañas geológicas ha georreferenciado cada una de las localidades paleoflorísticas y ha volcado todos los datos en bosquejos geológicos. En su formación ha tomado cursos con especialistas de la Fundación Miguel Lillo, Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Salta, Instituto Antártico Argentino y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).



Alvaro Lionel De Rosa

Técnico de la Colección Paleobotánica de la FML. Desempeña sus funciones en la Sección Paleobotánica del Instituto de Paleontología. Su rol principal consiste en la restauración de muestras, organización, mantenimiento, preservación y enriquecimiento de la colección. Asimismo, se ha especializado en la disgregación de rocas sedimentarias para la separación de material fósil (mega y microfósiles) y en la preparación de secciones pulidas de tallos permineralizados. Colaborador durante las campañas geológicas en el reconocimiento de perfiles y ubicación de niveles fosilíferos. En su formación ha tomado cursos con especialistas de la Fundación Miguel Lillo, Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Salta, Instituto Antártico Argentino y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).



Santiago Silva

Magister en Gestión Ambiental y Licenciado en Ciencias Biológicas, egresado de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán.
Ha trabajado en proyectos de investigación vinculados a Paleontología y Servicios ecosistémicos. Se ha desempeñado como Auxiliar de Investigación en la Sección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo. Posee publicaciones a nivel nacional e internacional. También ha trabajado dentro del área Medio Ambiente, en empresas dedicadas a la construcción de gasoductos. Su experiencia incluye la docencia a nivel universitario, medio y superior no universitario y capacitación a docentes.

ISBN 978-950-668-033-6

ATLAS DE PLANTAS FÓSILES
Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo

— Tomo I —

Material tipo: sistemática
y datos lito-bio-cronoestratigráficos

Atlas de plantas fósiles : colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo / Hugo Alfredo Carrizo ... [et al.]. - 1a ed. - Tucumán : Fundación Miguel Lillo, 2018.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-668-033-6

1. Paleontología. I. Carrizo, Hugo Alfredo
CDD 561.19

ATLAS DE PLANTAS FÓSILES

Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo

— Tomo I —

Material Tipo: *sistemática y datos lito-bio-cronoestratigráficos*

Hugo Alfredo Carrizo
Enzo Carlo Fernández
Alvaro Lionel De Rosa
Santiago Silva



Fundación Miguel Lillo
Ministerio de Educación de la Nación
Tucumán – República Argentina

— 2018 —

Hugo Alfredo Carrizo
Investigador-Profesor Titular D.E., Fundación Miguel Lillo.
Instituto de Paleontología, Sección Paleobotánica. Miguel Lillo 251, (T4000JFE) San Miguel de Tucumán, Argentina.
hacarrizo@lillo.org.ar; hugocarrizo5@yahoo.com.ar

Enzo Carlo Fernández
Alvaro Lionel De Rosa
Técnicos de la Colección Paleobotánica, Fundación Miguel Lillo.
Instituto de Paleontología, Sección Paleobotánica. Miguel Lillo 251, (T4000JFE) San Miguel de Tucumán, Argentina.
ecfernandez@lillo.org.ar; enzocarlofernandez@gmail.com; alderosa@lillo.org.ar

Santiago Silva
Auxiliar de Investigación de la Colección Paleobotánica, Fundación Miguel Lillo.
Instituto de Paleontología, Sección Paleobotánica. Miguel Lillo 251, (T4000JFE) San Miguel de Tucumán, Argentina.
silvasgo@gmail.com

Opera lilloana
Serie monográfica de la Fundación Miguel Lillo que incluye temas de botánica, zoología y geología en trabajos de investigación original.

Correo electrónico: actageologicalilloana@gmail.com

ISSN 950-668-010-8

Fundación Miguel Lillo, 2018.
www.lillo.org.ar

Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina.
Telefax +54 381 433 0868
www.lillo.org.ar

Editora del Área Geología: Ana Fogliata.
Secretaria editorial: Lucía Ibañez.
Editores gráficos: Gustavo Sánchez, Enzo C. Fernández.
Imagen de tapa: Holotipo LIL Pb Nº 6482$_{(1-2)}$. *Malimanium lillum* Carrizo & Azcuy, 2015. Ilustración: Enzo C. Fernández.
Imagen de contratapa: Holotipo LIL Pb N° 1003. *Kladistamuos golondrinensis comb. nov.* Carrizo & Archangelsky, 2013. Ilustración: Enzo C. Fernández.

Comité editorial
Dra Ana Fogliata (FML, UNT).
Dra Lucía Ibañez (Secretaria) (FML, UNT).
Dra. Judith Babot (Prosecretaria) (FML, CONICET).
Dr. Pablo Grosse (FML, CONICET).
Dr. Sergio Georgieff (UNT, CONICET).
Dr. Néstor Abdala (University of the Witwatersrand Johanesburgo, Sudáfrica).
Dr. Carlos Azcuy (CONICET).
Dra. Gabriela García (Universidad Nacional de Córdoba, CICTERRA, CONICET).
Dr. Eduardo Piovano (Universidad Nacional de Córdoba, CONICET).
Dr. Franco Tortello (Universidad Nacional de La Plata, CONICET).
Dr. Ramiro Matos Salinas (Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia).
Dr. Steffen Hagemann (University of Western Australia).
Prof. Dr. Lothar Schrott (University of Salzburg, Austria).

Comité editor asociado
Dra. Cecilia R. Amenábar (Universidad de Buenos Aires, CONICET).
Dra. Noelia Carmona (Universidad Nacional de Río Negro, CONICET).
Dra. Cecilia del Papa (Universidad Nacional de Córdoba, CICTERRA, CONICET).
Dr. Juan Otamendi (Universidad Nacional de Río Cuarto, CONICET).
Dr. Guillermo E. Alvarado Induni (Instituto Costarricense de Electricidad, Costa Rica).

Ventas:
Centro de Información Geo-Biológico del Noroeste Argentino,
Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina.
Correo electrónico: biblioteca@lillo.org.ar

Ref. bibliográfica: Carrizo, H. A.; Fernández, E. C.; De Rosa, A. L.; Silva, S. 2018. «Atlas de plantas fósiles. Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo. Tomo I. Material Tipo: sistemática y datos lito-bio-cronoestratigráficos». *Opera lilloana* 51, Fundación Miguel Lillo.

ISBN 978-950-668-033-6

Derechos protegidos por Ley 11.723
Impreso en la Argentina.
Printed in Argentina.

PRÓLOGO

Tenemos el gusto y la distinción de prologar esta magnífica obra, que seguramente permitirá a las actuales y futuras generaciones de investigadores de la Paleobotánica, consultar una importante cantidad de ejemplares de diferentes especies clasificadas y conservadas adecuadamente en la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo. Los ejemplares así conservados y clasificados, constituyen una colección de consulta imprescindible para quienes cultivan esta disciplina que es la Paleobotánica. Si bien los autores y sus colaboradores han realizado una encomiable labor al encarar esta obra que conservará ejemplares tipo de especies y géneros, más otros ejemplares de gran valor para realizar comparaciones, queremos destacar la labor del Dr. Hugo A. Carrizo, colega y amigo, quien ha puesto sus mejores esfuerzos en la dirección, preparación y posterior realización de esta obra de consulta permanente para los paleobotánicos argentinos y extranjeros.

Nos parece oportuno destacar la dimensión de esta colección que con sus más de 16.000 ejemplares, incluye numerosas especies correspondientes a las Plantas inferiores paleozoicas hasta las Angiospermas del Terciario tanto de la República Argentina como de otros países de América del Sur. De este modo, constituye una colección de referencia para distintas edades geológicas del Hemisferio Sur, por ser una de las más ricas y representativas. Esta colección es el resultado de la recolección de fósiles obtenidos en numerosas campañas geológicas realizadas desde hace más de 60 años, por varios científicos dedicados a esta disciplina que son o fueron miembros de la Fundación Miguel Lillo.

Dos destacados paleobotánicos argentinos deben ser mencionados en los comienzos de la formación de esta colección: el Dr. S. Archangelsky, quien la inició en la década del cincuenta e incorporó poco después numerosos ejemplares del período Pérmico correspondientes a su Tesis Doctoral; y su discípulo y continuador el Dr. Herbst, quien trabajó principalmente en plantas fósiles del Mesozoico. Desde finales de la década de los ochenta, tiene a su cargo la colección el paleontólogo tucumano Dr. H. A. Carrizo, un investigador implacable en el arte de descubrir yacimientos de plantas fósiles y efectuar su cuidadosa recolección y estudio. Él puso su mayor atención en las plantas fósiles del Paleozoico (Devónico, Carbonífero y Pérmico) enriqueciendo esos Períodos con numerosos géneros y especies nuevas. Desde el primer momento, el Dr. H. Carrizo comprendió el valor único de este patrimonio paleontológico, no sólo para investigadores de la Fundación Miguel Lillo, sino para todo el país y para el mundo.

Otro dato a señalar es la valoración que adquieren las especies si están acompañadas por información lito-bio-cronoestratigráfica. Esto significa que esa información permite conocer o discutir su relación botánica y su valor estratigráfico y antigüedad. Otro detalle que no puede pasar inadvertido es la calidad de las ilustraciones de los ejemplares obtenidas con fotos de alta resolución, resultado de avanzadas técnicas aplicables al tratamiento de los especímenes. Esto se evidencia particularmente en las fotos que ilustran las especies donde se destacan los detalles imprescindibles para su identificación.

Esta obra saca a la luz el rico patrimonio fosilífero albergado en la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo. De este modo, este acervo cultural y científico se hace más visible y accesible a los investigadores y estudiantes permitiendo mayor fluidez e intercambio de la información.

Dr. Carlos L. Azcuy
Investigador Principal del CONICET
Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (IDEAN-CONICET)
Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

Dra. Cecilia R. Amenábar
Investigadora Asistente del CONICET
Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (IDEAN-CONICET)
Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires
Instituto Antártico Argentino

ABREVIATURAS

ANPCyT: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina.
Art.: artículo.
(As): Fitozona *Asterotheca singeri*.
BAFC Pb: Buenos Aires, Facultad de Ciencias, Paleobotánica. Acrónimo Colección Paleobotánica, Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
BAPb/BAPB: Buenos Aires Paleobotánica. Acrónimo Museo Argentino de Ciencias Naturales. La Plata.
Bd.: Band (tomo, volumen).
BMNH.N°: British Museum Natural History. Acrónimo y número Museo Británico de Historia Natural. Londres.
(BNP): Biozona de Asociación (*Yabeiella brackebuschiana–Scytophyllum neuburgianum–Rhexoxylon piatnitzkyi*).
c.: *circa*.
C°: cerro.
ca.: *circa*.
cf.: *confer*.
CIRGEO PB: Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos, Paleobotánica. Acrónimo del Departamento Paleobotánica del Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos, Buenos Aires, Argentina.
cm: centímetro.
Coll.: collection.
comb. nov.: *combinatio nova.*
Comp[ie]: compagnie.
CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
Cz: Cenozoico.
(D): Superfitozona DIZEUGOTHECA.
Dr./Dra./Dres.: Doctor/Doctora/Doctores.
(Dw): Fitozona *Dizeugotheca waltonii.*
e.g.: *exempli gratia*.
Ed.: editor.
(Ed): Superfitozona *Eusphenopteris devonica*.
Eds.: editores.
EE. UU.: Estados Unidos.
EGPL: «Expedición Geológica Paleontológica Lillo».
emend.: *emendata*, *emendatus*, *emendatum*.
et al.: *et alii*.
fcf: falsas cicatrices foliares.
FCN (UNT): Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina.
fig. text.: figura de texto.
fig.: figura/ figure.
figs. text.: figuras de texto.
figs.: figuras.
fls: false leaf scars.
Fm.: Formación.
FML: Fundación Miguel Lillo.

FML Pb-PM: Fundación Miguel Lillo Paleobotánica. Acrónimo Colección Preparados Microscópicos y Palinomorfos de la Fundación Miguel Lillo.

FML-IPI: Fundación Miguel Lillo-Instituto Paleontología Invertebrados. Acrónimo Colección Invertebrados Fósiles de la Fundación Miguel Lillo.

FML-IPM: Fundación Miguel Lillo-Instituto Paleontología Microfósiles. Acrónimo Colección Microfósiles de la Fundación Miguel Lillo.

Fms.: Formaciones.

fotografías 2D/fotos 2D: fotos bidimensionales.

(FP): Fitozona *Frenguellia-Paulophyton*.

g.g'.: ángulo entre giros opuestos.

g.v.: ángulo respecto a la vertical.

(GM): Fitozona *Gilboaphyton-Malimanium*.

i.e.: id est (es decir).

ICBN: International Code of Botanical Nomenclature.

Ifg.: indholdsfortegnelse (índice o parte).

Introd.: Introducción.

IUGS: International Union of Geological Sciences.

Jr.: junior.

JPG: Joint Photographic Experts Group.

lám./Lám: lámina.

láms.: láminas.

Lat.: latín.

Lic.: Licenciado.

LIL (PM): Lillo Preparados Microscópicos. Acrónimo de la Colección Microfósiles. Instituto Miguel Lillo. Tucumán, Argentina.

LIL PB (PM): Lillo Paleobotánica Preparados Microscópicos. Instituto Miguel Lillo. Tucumán, Argentina.

LIL Pb N°: Lillo Paleobotánica. Acrónimo y número Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo. Tucumán, Argentina.

LP Pb N°/ LP PB N°: La Plata Paleobotánica. Acrónimo y número Colección Paleobotánica, División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad y Museo de La Plata.

m: metro.

Ma: Millones de años.

Mgtr.: Magister.

MLP PB: acrónimo Museo de La Plata, División Paleobotánica. La Plata, Argentina.

mm: milímetros.

mm^2: milímetros cuadrados.

MPM Pb N°: Museo Padre Molina Paleobotánica. Acrónimo y número Museo Regional «Padre Jesús Molina», Río Gallegos, provincia de Santa Cruz. Argentina.

Mz-Cr: Mesozoico-Cretácico.

Mz-Jr: Mesozoico-Jurásico.

Mz-Tr: Mesozoico-Triásico.

n. s./ N. S.: nueva serie.

n. sp.: *nova specie*.

NE: Noreste.

NF: nivel fosilífero.

nov. comb.: *combinatio nova*.

NYSM: New York State Museum.

p.: page / página.

pág.: página.

Pb–FSC: acrónimo Hunterian Museum (Palaeobotany), University of Glasgow. Gran Bretaña.

per sq. mm.: per square millimeter.

PF: punto fosilífero.

pl./ Pl.: plate.

pls.: plates.

PM: preparados microscópicos.

pp.: páginas / pages.

pt.: parte.

Pz: Paleozoico.

Res. D. G.: Resolución Dirección General.

RNYCRP: Registro Nacional de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos.
S/NF: sin nivel fosilífero.
s/nivel: sin nivel.
SE.: Sudeste.
SPHNC: Society for the Preservation of Natural History Collections.
SSSR: Sojuza Sovetskich Socialisticeskich Respublik.
SW: Sudoeste.
text figs.: tex figures.
USA: United States of America.
v./V.: volumen.
var.: variedad.
μ: micro.
μm: micrómetro.
Ml: *Malimanium lillum*.
Ga: *Gilboaphyton argentinum*.
Aco: *«Archaeosigillaria» conferta*.
Aca: *«Archaeosigillaria» caminosii*.
Ed: *Eusphenopteris devonica*.
Cl: *Cuyania longifolia*.
Fe: *Frenguellia eximia*.
Mo: *Malanzania ottonei*.
Pm: *Punillia minor*.
Sg: *Samaropsis golondrinensi*s.
As: *Asterotheca singeri*.
Kg: *Kladistamuos golondrinensis*.
Dh: *Dichotomopteris hirundinis*.
Ap: *Abietopitys patagonica*.
Ch: *Chiropteris harrisii*.
Gs: *Glossopteris stipanicicii*.
Gar: *Glossopteris argentina*.
Gc: *Gangamopteris castellanosii*.
Dw: *Dizeugotheca waltonii*.
Dn: *Dizeugotheca neuburgiae*.
Bp: *Bumbudendron patagonicum*.
Cg: *Cyclodendron golondrinensis*.
Mle: *Megistophyllum leanzai*.
Ak: *Annularia kurtzii*.
Mw: *Michelilloa waltonii*.
Am: *Asterotheca menendezii*.
Af: *Asterotheca falcata*.
Ca: *Chansitheca argentina*.
Sv: *Scleropteris vincei*.
Gn: *Goeppertella neuqueniana*.
Cp: *Cladophlebis pintadensis*.
Ep: *Equisetites patagonica*.
Cle: *Coniopteris leucopetraea*.
Dr: *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *rocablanquensis*.
Oa: *Otozamites albosaxatilis*.
Pd: *Phellinites degiustoi*.
Op: *Otozamites parviauriculata*.
Og: *Otozamites grandis*.
Dm: *Dictyozamites minusculus*.
Zd: *Zamites decurrens*.
Wb: *Williamsonia bulbiformis*.
Wu: *Williamsonia umbonata*.
Cc: *Cycadolepis coriacea*.
Ci: *Cycadolepis involuta*.
Th: *Ticoa harrisii*.
Tm: *Ticoa magnipinnulata*.
Mc: *Mesosingeria coriacea*.
Mh: *Mesosingeria herbstii*.
Mo: *Mesosingeria? obtusa*.
Rs: *Ruflorinia sierra*.
Mp: *Mesodescolea plicata*.
Td: *Tomaxellia degiustoi*.
Bb: *Brachyphyllum bretti*.
Bm: *Brachyphyllum mucronatum*.
Bmi: *Brachyphyllum mirandai*.
Bi: *Brachyphyllum irregulare*.
Gv: *Gleichenites vegagrandis*.
Cp: *Cladophlebis patagonica*.
Cvr: *Cladophlebis haiburnensis* var. *rectimarginata*.
Bpa: *Baqueroites padulae*.
Cch: *Carpolithus chubutensis*.

ÍNDICE

Capítulo 3 – Mesozoico

RESUMEN

Atlas de plantas fósiles. Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo. Tomo I. «Material Tipo: sistemática y datos lito-bio-cronoestratigráficos»

El *Atlas de plantas fósiles* de la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo (LIL Pb) está compuesto por los Tomos I a IV, donde se intenta dar a conocer el patrimonio paleoflorístico que alberga la Colección LIL Pb, coleccionado en localidades fosilíferas diversas de Argentina. La obra incluye el Tomo I con ilustraciones del Material Tipo, mapas paleogeográficos, mapas de ubicación de cuencas del período analizado y de localidades fosilíferas y toda la información lito-bio-cronoestratigráfica y datos bibliográficos actualizados. Los Tomos II a IV (en preparación) contienen el material paleobotánico correspondiente al Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico respectivamente. El Atlas es el resultado del proyecto de investigación titulado «*Colecciones paleoflorísticas en custodia de la Fundación Miguel Lillo: estudio, cuidado y conservación*», llevado a cabo en la Sección Paleobotánica del Instituto de Paleontología de la institución y desarrollado bajo la dirección del Dr. Hugo A. Carrizo. Dicho proyecto tiene por objetivo compilar y actualizar todo el conocimiento sobre los ejemplares de nuestra colección, con el fin de suministrar a la comunidad científica paleobotánica los datos necesarios para futuros estudios o para revisión de los especímenes LIL Pb.

El Tomo I comprende el Material Tipo procedente de unidades litoestratigráficas de la Patagonia y de la región centro-oeste de Argentina, con una antigüedad geológica que se extiende desde el Devónico Tardío hasta el Paleógeno. El análisis corresponde a 63 (sesenta y tres) especies tipo que abarcan 101 (ciento uno) ejemplares megascópicos y 6 (seis) preparados microscópicos, distribuidas de la siguiente manera: 6 (seis) Holotipos y 15 (quince) Paratipos del Devónico Superior-Carbonífero Inferior; 15 (quince) Holotipos, 10 (diez) Paratipos, 5 (cinco) Sintipos y 6 (seis) preparados microscópicos del Pérmico; 4 (cuatro) Holotipos del Triásico; 6 (seis) Holotipos, 2 (dos) Tipos, 6 (seis) Cotipos y 3 (tres) Sintipos del Jurásico; 24 (venticuatro) Holotipos y 4 (cuatro) Cotipos del Cretácico y 1 (uno) Holotipo del Paleógeno.

Las especies tipo del Paleozoico abarcan un rango de edad que se prolonga desde el Devónico Tardío-Carbonífero Temprano de las cuencas Uspallata-Iglesia (Subcuenca Río Blanco) y Tepuel-Genoa, hasta el Pérmico de las cuencas La Golondrina y Tepuel-Genoa. Los ejemplares tipo del Mesozoico son especímenes del Triásico de las cuencas Del Bermejo (depocentros de Ischigualasto-Ischichuca-El

Chiflón), Del Deseado o Cuenca Triásica El Tranquilo; del Jurásico de las cuencas Neuquina y Deseado y del Cretácico de la Cuenca Baqueró. El Material Tipo del Cenozoico comprende un ejemplar del Paleógeno de la Cuenca Ñirihuau.

En la presentación de cada uno de los tipos se ha desarrollado su ubicación sistemática, diagnosis genérica y/o específica original, enmiendas y/o ampliación de diagnosis según autores diversos, observaciones y/o comentarios, *derivatio nominis* y datos lito-bio-cronoestratigráficos recientes. Cuando ha sido necesario se ha trabajado en el *derivatio nominis* de la especie y en la corrección de la numeración cuando se observó que fue publicada erróneamente. Todas las fichas se complementan con un detalle de la distribución de especies en Argentina del género analizado. Se proporciona una lista bibliográfica actualizada en cada especie. Las ilustraciones tomadas con alta resolución, están acompañadas por mapas paleogeográficos con la ubicación de la localidad fosilífera y con las escalas gráficas de dimensiones y escalas temporales, representativas de su biocrón.

Los Holotipos y/o Paratipos del Devónico Tardío-Carbonífero Temprano incluyen especies de los géneros *Malimanium, Gilboaphyton, «Archaeosigillaria», Eusphenopteris, Cuyania, Frenguellia, Malanzania* y *Punillia* con las especies *Malimanium lillum*, *Gilboaphyton argentinum*, *«Archaeosigillaria» conferta*, *«Archaeosigillaria» caminosii*, *Eusphenopteris devonica, Cuyania longifolia*, *Frenguellia eximia, Malanzania ottonei* y *Punillia minor*. El Material Tipo del Pérmico comprende Holotipos y/o Paratipos y/o Sintipos de especies de los géneros *Samaropsis*, *Asterotheca*, *Kladistamuos*, *Dichotomopteris*, *Abietopitys*, *Chiropteris*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Dizeugotheca*, *Bumbudendron*, *Cyclodendron*, *Megistophyllum* y *Annularia*. Los especímenes tipo de especies del Pérmico aquí custodiados son numerosos, tales como: *Samaropsis golondrinensis*, *Asterotheca singeri*, *Kladistamuos golondrinensis, Dichotomopteris hirundinis*, *Abietopitys patagonica*, *Chiropteris harrisii*, *Glossopteris stipanicicii*, *Glossopteris argentina*, *Gangamopteris castellanosii*, *Dizeugotheca waltonii*, *Dizeugotheca neuburgiae*, *Bumbudendron patagonicum*, *Cyclodendron golondrinensis*, *Megistophyllum leanzai* y *Annularia kurtzii*.

Los Holotipos del Triásico incluyen especies de los géneros *Michelilloa*, *Asterotheca* y *Chansitheca*. Son ejemplares tipo de las especies *Michelilloa waltonii*, *Asterotheca menendezii*, *Asterotheca falcata* y *Chansitheca argentina*.

Los Tipos (Holotipos, Sintipos y/o Cotipos) del Jurásico incluyen especies de los géneros *Scleropteris, Goeppertella, Cladophlebis, Equisetites, Coniopteris, Dictyophyllum, Otozamites* y *Phellinites*. Los ejemplares tipo corresponden a las especies *Scleropteris vincei*, *Goeppertella neuqueniana*, *Cladophlebis pintadensis*, *Equisetites patagonica*, *Coniopteris leucopetraea*, *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *rocablanquensis*, *Otozamites albosaxatilis* y *Phellinites degiustoi*.

Los Holotipos y/o Paratipos del Cretácico incluyen especies de los géneros *Otozamites*, *Dictyozamites*, *Zamites*, *Williamsonia*, *Cycadolepis*, *Ticoa*, *Mesosingeria*, *Ruflorinia*, *Mesodescolea*, *Tomaxellia*, *Brachyphyllum*, *Gleichenites*, *Cladophlebis* y *Baqueroites*. Los tipos corresponden a las especies *Otozamites parviauriculata*, *Otozamites grandis*, *Dictyozamites minusculus*, *Zamites decurrens*, *Williamsonia bulbiformis*, *Williamsonia umbonata*, *Cycadolepis coriacea*, *Cycadolepis involuta*, *Ticoa harrisii*, *Ticoa magnipinnulata*, *Mesosingeria coriacea*, *Mesosingeria herbstii*, *Mesosingeria*? *obtusa*, *Ruflorinia sierra*, *Mesodescolea plicata*, *Tomaxellia degiustoi*, *Brachyphyllum bretti*, *Brachyphyllum mucrona-*

tum, *Brachyphyllum mirandai*, *Brachyphyllum irregulare*, *Gleichenites vegagrandis*, *Cladophlebis patagonica*, *Cladophlebis haiburnensis* var. *rectimarginata y Baqueroites padulae*.

El Holotipo del Paleógeno incluye una especie del género *Carpolithus*. Es un ejemplar tipo de la especie *Carpolithus chubutensis*.

Palabras clave: Material Tipo, Colección Paleobotánica, Fundación Miguel Lillo.

ABSTRACT

Atlas of Fossil Plants. Paleobotanical Collection of the Miguel Lillo Foundation. Volume I. «Type Material: systematic and litho-bio-chronostratigraphic data»

The *Atlas of Fossil Plants* of the Paleobotanical Collection of Miguel Lillo Foundation (LIL Pb) consists of four volumes, I to IV, which exhibit the paleofloristic heritage that houses the LIL Pb Collection whose specimens come from different localities of Argentina. This work includes volume I that shows the complete collection of type material with illustrations of the specimens, paleogeographic maps with the location of the basin of the analyzed period and the fossiliferous localities, and all the litho-bio-chronostratigraphic information and updated bibliographic associated data. On the other hand, volumes II to IV (in preparation) contain the paleobotanical material that comes from the Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic outcrops, respectively. The Atlas derives from the research project titled «*Paleofloristic collections housed at the Fundación Miguel Lillo: study and conservation*», carried out by the Paleobotanical Section of the Paleontology Institute of the Fundación Miguel Lillo and led by Dr. Hugo A. Carrizo. The main objective of this project is to compile and update the information related with the LIL Pb specimens in order to provide necessary data to the paleobotanic scientific community for future studies or for review of LIL Pb specimens. Volume I contains the Type Material coming from lithostratigraphic units exposed in Patagonia and in the central-west regions of Argentina ranging from the Late Devonian to the Paleogene. This analysis corresponds to 63 type species including 101 megascopic specimens and six microscopic samples, distributed as follows: from the Late Devonian to the Lower Carboniferous 6 holotypes and 15 paratypes; from the Permian 15 holotypes, 10 paratypes, 5 syntypes and 6 microscopic samples; from the Triassic, 4 holotypes; from the Jurassic, 6 holotypes, 2 types, 6 cotypes and 3 syntypes; from the Cretaceous 24 holotypes and 4 cotypes; and from the Paleogene one holotype.

The temporal distribution of the Paleozoic type species ranges from the Late Devonian-Early Carboniferous of the Uspallata-Iglesia (Río Blanco Subasin) and Tepuel-Genoa basins to the Permian in the La Golondrina and Tepuel-Genoa basins.

The Mesozoic type specimens come from the Triassic basins of Del Bermejo (depocenter of Ischigualasto-Ischichuca-El Chiflón), Del Deseado or El Tranquilo Triassic Basin; from the Neuquina and Deseado Jurassic basins; and from the Cretaceous Baqueró Basin.

The type material from the Cenozoic includes only one specimen from the Ñirihuau Basin.

The information referred to the type material includes the taxonomy analysis, the generic or specific original diagnosis, emended diagnosis, observations and/or comments, *derivatio nominis* (included when the original description did not consider it), and litho-bio-cronoestratigrafical updated data. Moreover, each analyzed type species shows a detailed distribution of species in Argentina of the analyzed genus. A detailed bibliographic list is also incorporated. The high-resolution photographs are associated with paleogeographic maps showing the geographical and temporal distribution.

The Holotypes and Paratypes from the Late Devonian-Early Carboniferous include species of the genera *Malimanium*, *Gilboaphyton*, «*Archaeosigillaria*», *Eusphenopteris*, *Cuyania*, *Frenguellia*, *Malanzania* and *Punillia* with the species *Malimanium lillum*, *Gilboaphyton argentinum*, «*Archaeosigillaria*» *conferta*, «*Archaeosigillaria*» *caminosii*, *Eusphenopteris devonica*, *Cuyania longifolia*, *Frenguellia eximia*, *Malanzania ottonei* and *Punillia minor*. The Permian type material contain holotypes, paratypes, and/or syntypes of species of the genera *Samaropsis*, *Asterotheca*, *Kladistamuos*, *Dichotomopteris*, *Abietopitys*, *Chiropteris*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Dizeugotheca*, *Bumbudendron*, *Cyclodendron*, *Megistophyllum* and *Annularia*. The type specimens correspond to the species *Samaropsis golondrinensis*, *Asterotheca singeri*, *Kladistamuos golondrinensis*, *Dichotomopteris hirundinis*, *Abietopitys patagonica*, *Chiropteris harrisii*, *Glossopteris stipanicicii*, *Glossopteris argentina*, *Gangamopteris castellanosii*, *Dizeugotheca waltonii*, *Dizeugotheca neuburgiae*, *Bumbudendron patagonicum*, *Cyclodendron golondrinensis*, *Megistophyllum leanzai* and *Annularia kurtzii*.

The Holotypes from the Triassic include species of the genera *Michelilloa*, *Asterotheca* and *Chansitheca*. They are type specimens of the species *Michelilloa waltonii*, *Asterotheca menendezii*, *Asterotheca falcata* and *Chansitheca argentina*.

The Jurassic paleoflora is represented by the holotypes, syntypes and/or cotypes of species of the genera *Scleropteris, Goeppertella, Cladophlebis, Equisetites, Coniopteris, Dictyophyllum, Otozamites* and *Phellinites*. The type specimens correspond to the species *Scleropteris vincei*, *Goeppertella neuqueniana*, *Cladophlebis pintadensis*, *Equisetites patagonica*, *Coniopteris leucopetraea*, *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *rocablanquensis*, *Otozamites albosaxatilis* and *Phellinites degiustoi*.

The Cretaceous holotypes and/or paratypes include species of the genera *Otozamites*, *Dictyozamites*, *Zamites*, *Williamsonia*, *Cycadolepis*, *Ticoa*, *Mesosingeria*, *Ruflorinia*, *Mesodescolea*, *Tomaxellia*, *Brachyphyllum*, *Gleichenites*, *Cladophlebis* and *Baqueroites*. The types correspond to the species *Otozamites parviauriculata*, *Otozamites grandis*, *Dictyozamites minusculus*, *Zamites decurrens*, *Williamsonia bulbiformis*, *Williamsonia umbonata*, *Cycadolepis coriacea*, *Cycadolepis involuta*, *Ticoa harrisii*, *Ticoa magnipinnulata*, *Mesosingeria coriacea*, *Mesosingeria herbstii*, *Mesosingeria*? *obtusa*, *Ruflorinia sierra*, *Mesodescolea plicata*, *Tomaxellia degiustoi*, *Brachyphyllum bretti*, *Brachyphyllum mucronatum*, *Brachyphyllum mirandai*, *Brachyphyllum irregulare*, *Gleichenites vegagrandis*, *Cladophlebis patagonica*, *Cladophlebis haiburnensis* var. *rectimarginata* and *Baqueroites padulae*.

Finally, the Paleogene holotype includes one species of the genus *Carpolithus*. It is a type specimen of the species *Carpolithus chubutensis*.

Keywords: Type material, Paleobotanical Collection, Miguel Lillo Foundation.

RÉSUMÉ

Atlas de Plantes Fossiles. Collection Paléobotanique de la Fondation Miguel Lillo. Tome I. «Matériel Type: Systématique et données litho-bio-chronostratigraphiques»

L'atlas de Plantes Fossiles de la Collection Paléobotanique de la Fondation Miguel Lillo (LIL Pb) est composé par les Tomes I à IV, où l'on essaie de montrer le patrimoine paléofloristique qui abrite la collection LIL Pb, collectionné en divers lieux fossilifères d'Argentine. L'ouvrage inclut le tome I avec des illustrations du matériel type, cartes paléogéographiques, cartes d'emplacement des bassins de la période analysée et de localités fossilifères et toute l'information litho-bio-chronostratigraphiques et données bibliographiques actualisées, tandis que les tomes II au IV (en préparation) contiennent le matériel paléobotanique correspondant au Paléozoïque, Mésozoïque et Cénozoïque, respectivement. L'Atlas est le résultat du projet de recherche «*Collections paléofloristiques au soin de la Fondation Miguel Lillo: étude, soin et conservation*» réalisé au rayon Paléobotanique de l'Institut de Paléontologie de l'institution, développé sous la direction du Dr. Hugo A. Carrizo, lequel a pour objectif recueillir et actualiser toute la connaissance sur les exemplaires de notre collection, afin de fournir à la communauté scientifique paléobotanique les données nécessaires pour des futures études ou pour la révision des spécimens LIL Pb.

Le volume I comprend le matériel type qui vient d'unités lithostratigraphiques de Patagonie et de la région centre-ouest de l'Argentine, avec une antiquité géologique qui s'étend depuis le Dévonien Tardif jusqu'au Paléogène. L'analyse correspond à 63 (soixante-trois) espèces type qui comprend 101 (cent un) exemplaires mégascopiques et 6 (six) préparations microscopiques (PM) répartis comme suit: 6 (six) Holotypes et 15 (quinze) Paratypes du Dévonien supérieur-Carbonifère inférieur; 15 (quinze) Holotypes, 10 (dix) paratypes, 5 (cinq) Syntypes et 6 (six) PM du Permien; 4 (quatre) Holotypes du Triasique; 6 (six) Holotypes, 2 (deux) Types, 6 (six) Cotypes et 3 (trois) Syntypes du Jurassique, 24 (vingt-quatre) Holotypes et 4 (quatre) Cotypes du Crétacé et 1 (un) Holotype du Paléogène.

Les espèces types du Paléozoïque comprennent un rang d'âge qui se prolonge depuis le Dévonien supérieur-Carbonifère inférieur des bassins Uspallata-Iglesia (Sous-bassin Río Blanco) et Tepuel-Genoa, jusqu'au Permien des bassins La Golondrina et Tepuel-Genoa.

Les exemplaires type du Mésozoïque sont des spécimens du Triasique des bassins du Bermejo (depocentres de Ischigualasto-Ischichuca-El Chiflón), Del Deseado

ou Bassin Triasique El Tranquilo; du Jurassique des bassins Neuquina et Deseado et du Crétacé du Bassin Baqueró. Le matériel type du Cénozoïque comprend un exemplaire du Paléogène du Bassin Ñirihuau.

Dans la présentation de chacun des types on a développé son placement systématique, diagnostic générique et/ou spécifique original, amendements et/ou élargissement de diagnostic d'après divers auteurs, observations et/ou commentaires, *derivatio nominis* et données litho-bio-chronostratigrafiques actualisés. Quand il a été necéssaire on a travaillé dans le *derivatio nominis* de l'espèce et dans la correction de la numération quand on a observé que cela a été publiée par erreur. Toutes les fiches sont complétées avec un détail de la distribution d'espèces en Argentine du genre analysé. On fournit une liste bibliographique actualisée dans chaque espèce. Les illustrations prises avec une haute résolution, sont accompagnées de cartes paléogéographiques avec le placement de la localité fossilifère et avec les échelles graphiques de dimensions et échelles temporelles, représentatives de son biocron.

Les Holotypes et/ou Paratypes du Dévonien supérieur-Carbonifère inférieur incluent des espèces des genres *Malimanium*, *Gilboaphyton*, «*Archaeosigillaria*», *Eusphenopteris*, *Cuyania*, *Frenguellia*, *Malanzania* et *Punillia* avec les espèces *Malimanium lillum*, *Gilboaphyton argentinum*, «*Archaeosigillaria*» *conferta*, «*Archaeosigillaria*» *caminosii*, *Eusphenopteris devonica*, *Cuyania longifolia*, *Frenguellia eximia*, *Malanzania ottonei* et *Punillia minor*. Le matériel type du Permien comprend Holotypes et ou Paratypes et ou Syntypes d'espèces des genres *Samaropsis*, *Asterotheca*, *Kladistamuos*, *Dichotomopteris*, *Abietopitys*, *Chiropteris*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Dizeugotheca*, *Bumbudendron*, *Cyclodendron*, *Megistophyllum* et *Annularia*. Les spécimens type d'espèces du Permien ici protégés sont-ils nombreux tels comme: *Samaropsis golondrinensis*, *Asterotheca singeri*, *Kladistamuos golondrinensis*, *Dichotomopteris hirundinis*, *Abietopitys patagonica*, *Chiropteris harrisii*, *Glossopteris stipanicicii*, *Glossopteris argentina*, *Gangamopteris castellanosii*, *Dizeugotheca waltonii*, *Dizeugotheca neuburgiae*, *Bumbudendron patagonicum*, *Cyclodendron golondrinensis*, *Megistophyllum leanzai* et *Annularia kurtzii*.

Les Holotypes du Triasique incluent des espèces des genres *Michelilloa*, *Asterotheca* et *Chansitheca*. Ce sont des exemplaires types des espèces *Michelilloa waltonii*, *Asterotheca menendezii*, *Asterotheca falcata* et *Chansitheca argentina*.

Les types (Holotypes, Syntypes et/ou Cotypes) du Jurassique incluent des espèces des genres *Scleropteris*, *Goeppertella*, *Cladophlebis*, *Equisetites*, *Coniopteris*, *Dictyophyllum*, *Otozamites* et *Phellinites*. Les exemplaires types correspondent aux espèces *Scleropteris vincei*, *Goeppertella neuqueniana*, *Cladophlebis pintadensis*, *Equisetites patagonica*, *Coniopteris leucopetraea*, *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *rocablanquensis*, *Otozamites albosaxatilis* et *Phellinites degiustoi*.

Les Holotypes et/ou Paratypes du Crétacé incluent des espèces des genres *Otozamites*, *Dictyozamites*, *Zamites*, *Williamsonia*, *Cycadolepis*, *Ticoa*, *Mesosingeria*, *Ruflorinia*, *Mesodescolea*, *Tomaxellia*, *Brachyphyllum*, *Gleichenites*, *Cladophlebis* et *Baqueroites*. Les types correspondent aux espèces *Otozamites parviauriculata*, *Otozamites grandis*, *Dictyozamites minusculus*, *Zamites decurrens*, *Williamsonia bulbiformis*, *Williamsonia umbonata*, *Cycadolepis coriacea*, *Cycadolepis involuta*, *Ticoa harrisii*, *Ticoa magnipinnulata*, *Mesosingeria coriacea*, *Mesosingeria herbstii*, *Mesosingeria? obtusa*, *Ruflorinia sierra*, *Mesodescolea plicata*, *Tomaxellia degiustoi*, *Brachyphyllum bretti*, *Brachyphyllum mucronatum*,

Brachyphyllum mirandi, *Brachyphyllum irregulare*, *Gleichenites vegagrandis*, *Cladophlebis patagonica*, *Cladophlebis haiburnensis* var. *rectimarginata* et *Baqueroites padulae*.

L'Holotype du Paléogène inclut une espèce du genre *Carpolithus*. C'est un exemplaire type de l'espèce *Carpolithus chubutensis*.

Mots clés: Matériel type, Collection Paléobotanique, Fondation Miguel Lillo.

AGRADECIMIENTOS

Nuestra gratitud a los revisores Dr. Carlos Leopoldo Azcuy (Universidad de Buenos Aires – CONICET), Dra. Cecilia R. Amenábar (Universidad de Buenos Aires – CONICET – Instituto Antártico Argentino), Dra. María del Milagro Vergel (Universidad Nacional de Tucumán – CONICET) y Lic. Josefina Durango de Cabrera (Universidad Nacional de Tucumán) quienes han efectuado oportunas sugerencias y observaciones críticas pormenorizadas y edificantes.

A las lectoras críticas Dra. Judith Babot (Fundación Miguel Lillo – CONICET), Dra. Claudia Muruaga (Fundación Miguel Lillo) y Dra. Nélida Y. Mansilla (Universidad Nacional de Tucumán) quienes con su valiosa opinión enriquecieron los resultados que en gran medida se exponen en el texto.

Un reconocimiento especial a las Licenciadas Valeria Aquino y Josefina Aris (Universidad Nacional de Salta) por su cooperación en la ardua tarea de búsqueda bibliográfica y al Lic. en Artes Plásticas Hugo Pablo Pereyra por los dibujos digitales de los retratos de los investigadores. Nuestro agradecimiento a los lectores críticos de las traducciones de inglés y francés Dr. Pablo Grosse, Prof. Carlos E. Carabajal, Trad. Paulina Picón y Srta. María L. Picón. Una particular valoración del trabajo adecuado efectuado por el editor gráfico, Sr. Gustavo Sánchez.

Los numerosos viajes de campañas, realizados en distintos períodos, los cuales han permitido iniciar y acrecentar la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo, así como también las estadías realizadas en centros de estudios especializados, han sido financiados por Proyectos de Investigación Científica otorgados por la Fundación Miguel Lillo (FML), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina (ANPCyT) y por National Geographic Society.

Capítulo 1

Introducción

1.1. ANTECEDENTES

La Fundación Miguel Lillo, a la luz de los resultados obtenidos al presente, ha materializado un rico acervo cultural y científico. El valor de las colecciones a su resguardo, ha convertido a este centro de investigación en un lugar de referencia en el ámbito de las Ciencias Naturales. El patrimonio se estructura en tres grandes áreas: Botánica, Zoología y Geología (*vide* Figura 1).

Las actividades de investigación que se realizan en la Dirección de Geología (*vide* Figura 2) posibilitan el acrecentamiento de las colecciones paleontológicas (Paleobotánica, Invertebrados Fósiles, Paleovertebrados y Micropaleontología) (Carrizo & Powell, 2008). El Instituto de Paleontología, incluido en la Dirección de Geología (*vide* Figura 3), conserva valiosos repositorios de fósiles, resultado del registro de vida en el pasado geológico, lo cual facilita vislumbrar la historia evolutiva de diversos grupos de organismos. Se destaca la Colección Paleobotánica como una de las más ricas y representativas del Hemisferio Sur (*vide* Figura 4), la cual alberga *ca*. 16000 especímenes de plantas fósiles, bajo el acrónimo LIL Pb. Tales ejemplares representan los grupos de plantas primitivas de antigüedad Devónico Tardío – Carbonífero Temprano – Carbonífero Tardío de la Precordillera de La Rioja y San Juan; del Carbonífero Tardío de las Sierras Pampeanas y Sistema del Famatina en la provincia de Catamarca; del Pérmico y Mesozoico de la Patagonia e Islas Malvinas, San Luis y de la región de Cuyo, hasta las Angiospermas del Terciario de Tierra del Fuego, de Laguna del Hunco (noroeste de Chubut) y de Amaicha del Valle (oeste de Tucumán). Además, integran la colección especímenes del Paleozoico de Inglaterra, Irlanda del Norte y Escocia (Reino Unido), de Estados Unidos, España, Sudáfrica y Brasil. En base a lo expuesto, entre los 16000 ejemplares están representadas diversas especies, correspondientes a las Plantas Inferiores paleozoicas hasta las Angiospermas del Terciario, transformándose en una colección de referencia para distintas edades geológicas del Hemisferio Sur. Toda la organización se rige según normas internacionales (http://www.spnhc.org). Esto convierte a la Coleccción Pa-

leobotánica en una fuente de consulta permanente para investigadores versados de diferentes centros de estudios.

Las líneas de investigación que se desarrollan en la Sección Paleobotánica se vinculan principalmente con la evolución paleoflorística en América del Sur durante el Fanerozoico. Dichas líneas están orientadas a estudios taxonómicos, micropaleontológicos, bioestratigráficos, cronoestratigráficos, paleobiogeográficos y paleoclimatológicos en el marco de dos proyectos: «*Cronoestratigrafía del Paleozoico Superior de América del Sur: segunda etapa de trabajo hacia una nueva propuesta*» y «*Colecciones paleoflorísticas en custodia de la Fundación Miguel Lillo: estudio, cuidado y conservación*». Ambos proyectos se efectúan bajo la dirección del Dr. Hugo A. Carrizo.

El repositorio que alberga la Colección Paleobotánica, ubicado actualmente en la planta baja del edificio de Botánica, observa las medidas de conservación necesarias para preservar la integridad de los especímenes depositados. Cuenta con un profesional encargado del soporte científico y de la formación de recursos humanos técnicos para la extracción, preparación, conservación y exhibición de sus muestras.

El mantenimiento y enriquecimiento está a cargo de un investigador y dos técnicos especializados, quienes preservan, coleccionan y analizan el registro fosi-

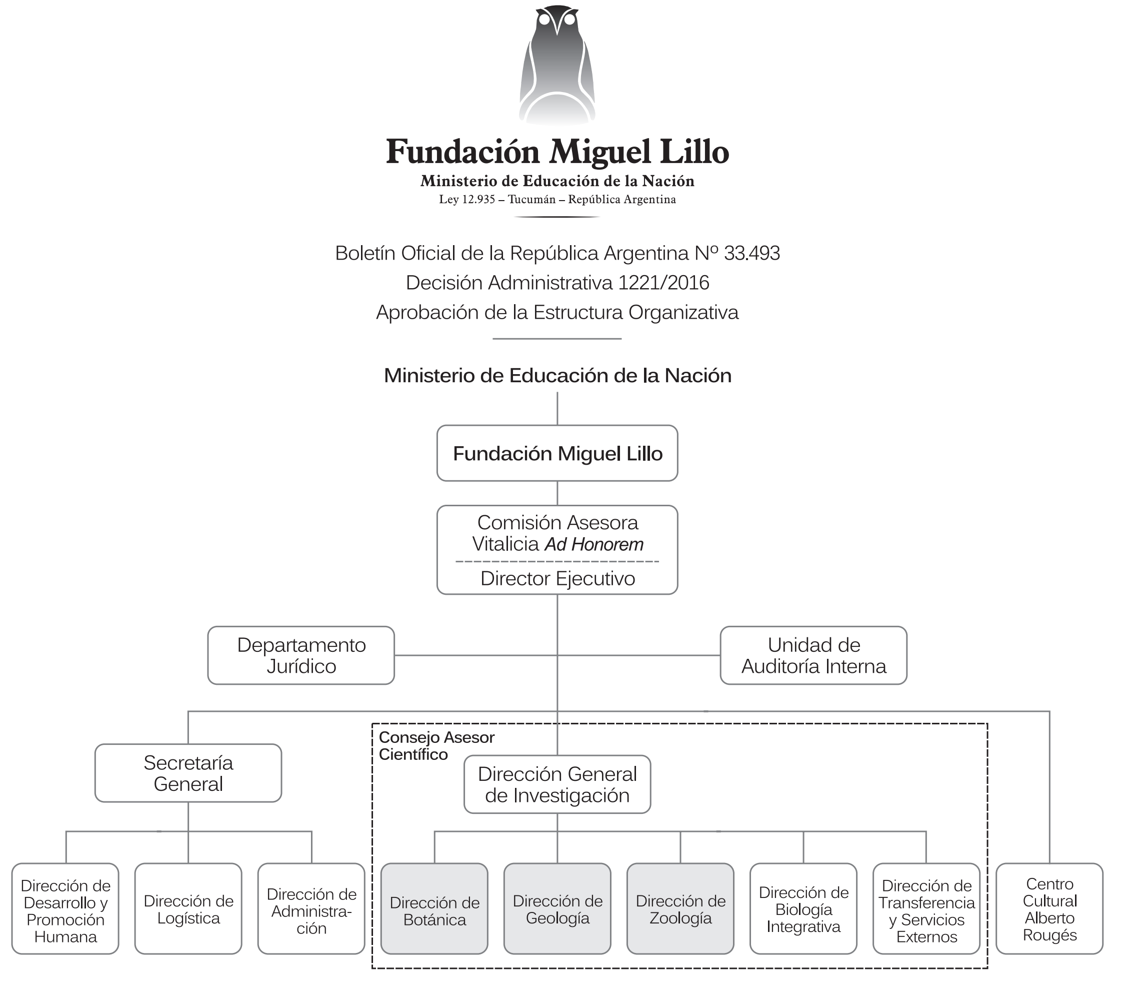


Figura 1. Organigrama institucional *sensu* Boletín Oficial de la República Argentina N° 33493.

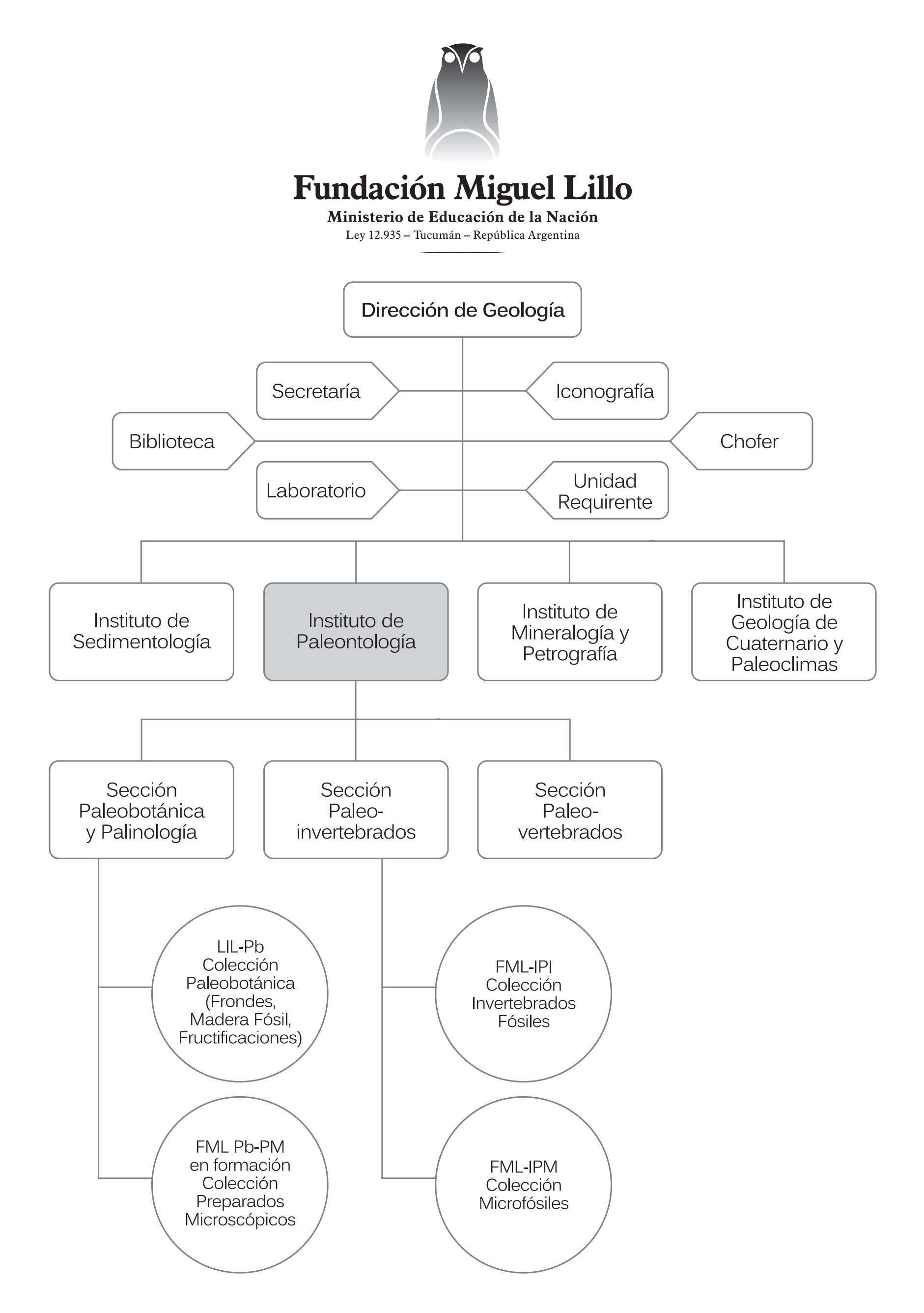


Figura 2. Organigrama de la Dirección de Geología.

lífero llevado a la práctica en diversas latitudes de Argentina. Con este estudio, no sólo se identifican las asociaciones fosilíferas, sino también su antigüedad geológica relativa, las aplicaciones científicas y la potencialidad económica de determinadas áreas, tal como la prospección de hidrocarburos o yacimientos de carbón, entre otros. También, el personal técnico realiza tareas de apoyo en la preparación de macro y microfósiles para su estudio e incorporación en el repositorio, acondicionamiento de muestras de rocas, disgregación, preparación y separación de material de rocas sedimentarias para estudios de microfósiles, moldeado de fósiles, ilustraciones científicas, fotografías y otros trabajos de asistencia a la investigación.

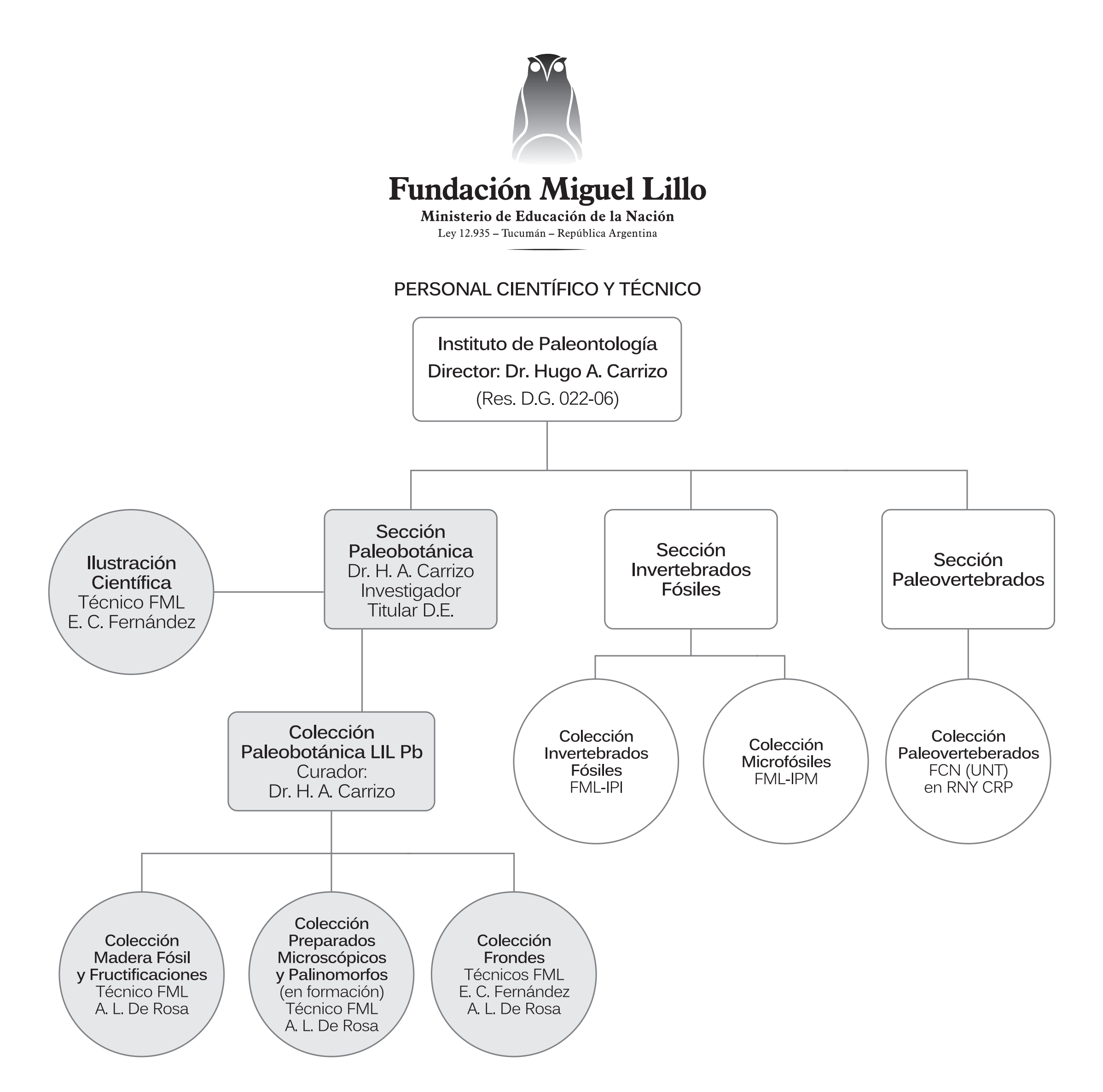


Figura 3. Organigrama del Instituto de Paleontología.

El número de ejemplares que ingresan es doblemente significativo, tanto por la diversidad de especies como por su distribución paleogeográfica a través del Tiempo Geológico. Durante varios años se ha realizado una prolija labor para catalogar las más de 16000 piezas que integran la Colección Paleobotánica. En ese lapso se ha analizado cada ejemplar, comenzando desde su acondicionamiento y numeración hasta su identificación. Al momento, toda la información está registrada electrónicamente en una base de datos con sus respectivas fotografías. Esta base se actualiza periódicamente de acuerdo a los avances que realiza el personal científico. Asimismo, las diversas especies estudiadas han sido publicadas en revistas y/o textos nacionales e internacionales. Tal riqueza bibliográfica ha sido el basamento principal para el presente trabajo. De esta manera, se ha examinado todo aquel material que fuera ilustrado en publicaciones, observándose en detalle los correspondientes al Material Tipo.

Desde su creación, la Colección LIL Pb se ha nutrido de los ejemplares coleccionados y descritos por especialistas de la Fundación, así como también con muestras estudiadas por investigadores de otras Instituciones nacionales y/o internacionales (Carrizo, 2009). Esta relativa continuidad da la pauta de una trayectoria histórica ya que los ingresos más antiguos fueron realizados hace más de 60 años.

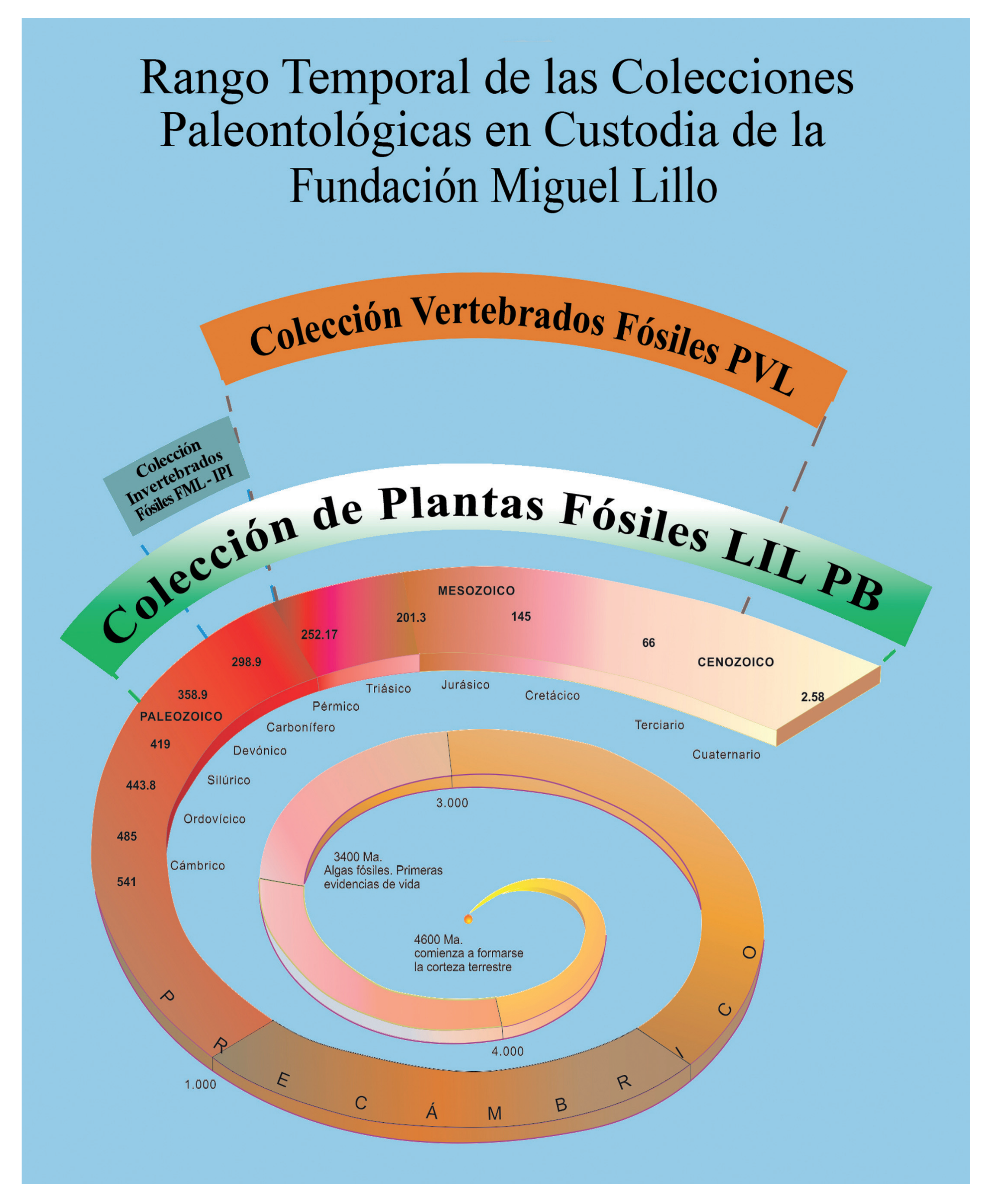


Figura 4. En la espiral de Tiempo Geológico se representa el rango temporal que abarcan las Colecciones Paleontológicas en custodia de la Fundación Miguel Lillo. La Colección Paleobotánica (LIL Pb) y de Invertebrados fósiles (FML-IPI) pertenecen a la Fundación Miguel Lillo. La Colección Vertebrados Fósiles (PVL) depende de la Facultad de Ciencias Naturales e IML de la Universidad Nacional de Tucumán.

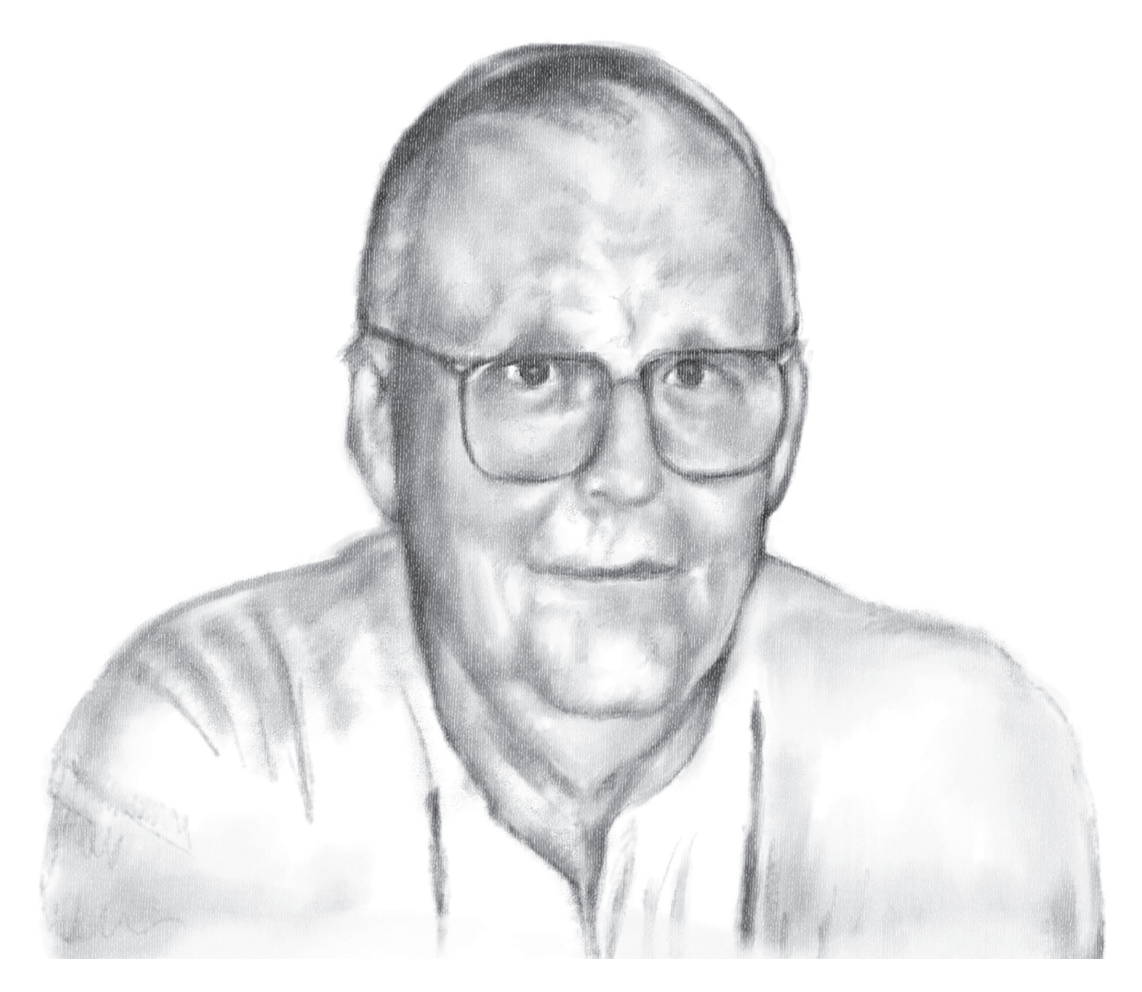


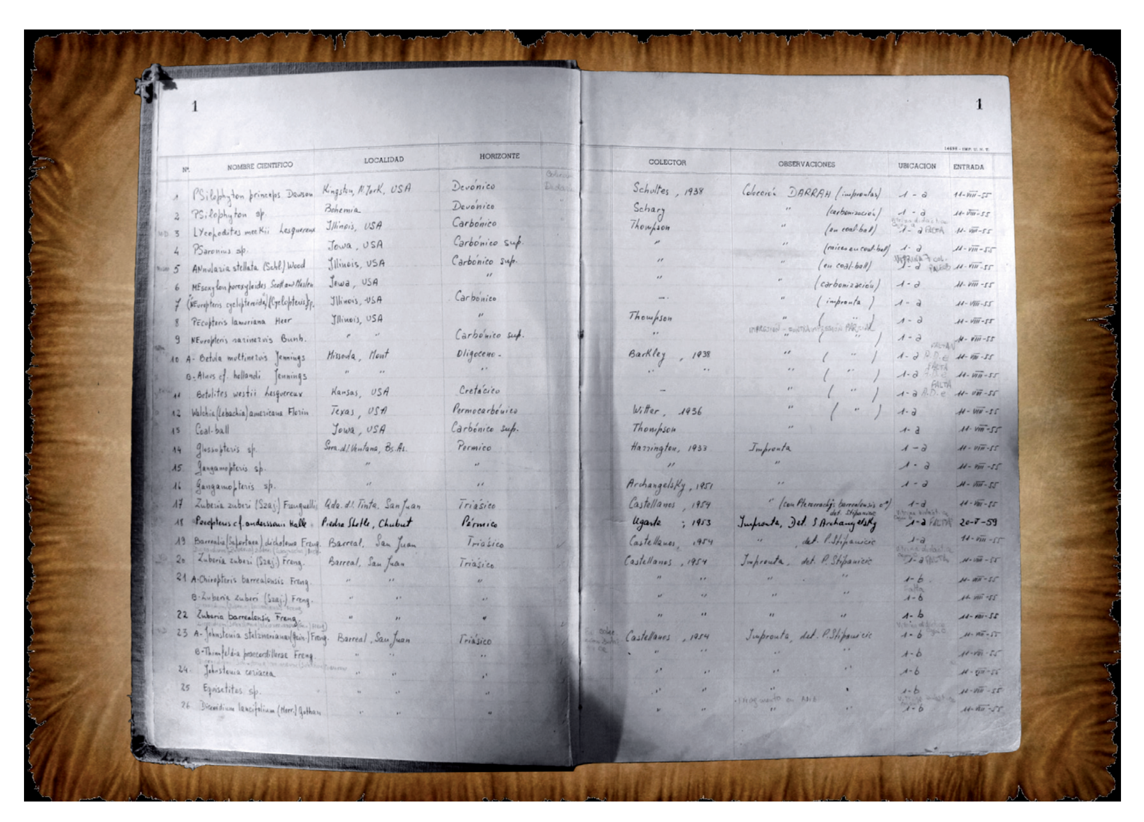
Figura 5. Dr. Sergio ARCHANGELSKY.

El Dr. Sergio Archangelsky, discípulo del Dr. Alberto Castellanos, fue quien inició en el año 1955 la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo, bajo la sigla LIL Pb. En aquel entonces, se desempeñaba como director de la institución el Dr. Horacio Descole. Previamente, el Dr. Archangelsky había desarrollado tareas de apoyo a la investigación en la filial de la Fundación Lillo en Buenos Aires (Archangelsky, 2014). Comenzó incorporando especímenes del Devónico y del Carbonífero Tardío correspondientes a la colección Darrah de Estados Unidos (*vide* Figura 6) con la anotación de los nombres de diversos coleccionistas tales como Schultes, Thompson, Barkley, Witter. Continuó con el registro de ejemplares del Pérmico de sierra de La Ventana (provincia de Buenos Aires) coleccionados por Harrington en 1933 y por Archangelsky en 1951 y del Pérmico de Piedra Shotle (provincia de Chubut) recolectados por Ugarte en 1953. De la misma manera, incluyó diversas muestras mesozoicas (provincias de San Juan, Mendoza y Santa Cruz) descubiertas por Castellanos en 1954, Menéndez en los años 1947, 1949, 1950, De Ferraris y Feruglio en 1937, entre otros coleccionistas. Sin embargo, su primer gran aporte fue la inclusión a partir del año 1956 de material del Pérmico de la zona de Bajo de La Leona (provincia de Santa Cruz), examinado en su tesis doctoral. En dicho yacimiento, el Dr. J. M. De Giusto había realizado las primeras colecciones y por

inquietud de los Dres. Groeber, Stipanicic y Castellanos se invitó a Archangelsky a estudiar dicho material e iniciar su tesis doctoral (Archangelsky, 2014). Por esa razón, en el libro de registro se asientan ejemplares recolectados en el año 1954 por Stipanicic y De Giusto para la misma área. Así, la colección se enriquece con numerosos ejemplares de la Flora de *Glossopteris*.

Por otra parte, Archangelsky también ingresó piezas coleccionadas en rocas carboníferas y pérmicas de Chubut y del Triásico de la región de Cuyo, entre otros, especímenes permineralizados de la zona de Ischigualasto. Un importante aporte ha sido el ingreso de material mesozoico proveniente de yacimientos descubiertos por J. M. De Giusto y C. Di Persia en la Patagonia, donde Archangelsky y su equipo coleccionaron en rocas del Triásico de la Fm. El Tranquilo; del Jurásico Temprano de la Fm. Roca Blanca; del Jurásico de la zona de los «Bosques petrificados»; del Cretácico del Grupo Baqueró con momificaciones en excelente estado de preservación y de rocas del Terciario del Gran Bajo de San Julián (provincia de Santa Cruz).

Posteriormente, en 1960 el Dr. Archangelsky, en uso de la beca otorgada por el British Council continuó sus investigaciones en la Universidad de Glasgow (Escocia) con el Profesor John Walton con quien estudió las permineralizaciones de Ischigualasto y en la Universidad de Reading (Inglaterra) con el Profesor Thomas M. Harris con quien analizó el material del Grupo Baqueró. Durante su estadía en Gran Bretaña realizó junto con Harris, colecciones de fósiles en el yacimiento del Jurásico de Yorkshire en localidades del noreste de Inglaterra (Hawthorn Walk, Cloughton, Cayton Bay, Scalby, Whitby) y con Walton coleccionó ejemplares del



1

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	LOCALIDAD	HORIZONTE

1

COLECTOR	OBSERVACIONES	UBICACIÓN	ENTRADA

Figura 6. Libro de Registro original de la Colección LIL Pb. Páginas iniciales manuscritas por el Dr. Archangelsky.

Devónico Temprano del este de Escocia (Forfar), del Devónico Tardío del sudeste de Irlanda (Kiltorcom, Kilkenny). Además, según el libro de registro, Archangelsky coleccionó ejemplares del Carbonífero Temprano del sudoeste de Inglaterra (Radstock) y del oeste de Escocia (Kilwinning Storm) y especímenes del Carbonífero Tardío de Escocia (Mine at Dollar, Clock Man, Shire). Igualmente, numerosos preparados microscópicos de fósiles europeos o norteamericanos fueron adquiridos en este viaje. A su regreso de Europa a fines de 1960, una parte de este valioso conjunto de muestras fue depositado en la colección LIL Pb, lo cual la acrecentó de manera significativa. Permaneció al frente de la colección hasta mayo de 1961, año de su ingreso al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Por otra parte, se debe destacar que en el período inicial de la formación de la colección, también ha sido importante el aporte realizado por el Dr. Bonaparte (en el año 1962) quien reunió ejemplares de distintas localidades del país y de rocas pérmicas de África del Sur. De la misma manera, las numerosas piezas de troncos permineralizados y/o petrificados fueron coleccionadas tanto por especialistas paleobotánicos como por otros profesionales del área geológica en diversas unidades litoestratigráficas de Argentina, tales como los doctores Wichmann (en el año 1926), Peirano (en el año 1937), O´Donell (en el año 1944), Danielli (en el año 1959).

El Dr. Rafael Herbst, discípulo de Archangelsky, continuó la línea de investigación de su director desempeñándose como Auxiliar de Investigación. Por esta razón, a partir del año 1958 fue notable su colaboración en las «Expediciones Geológico Paleontológicas Lillo» (EGPL) organizadas desde la institución. Múltiples fueron las tareas de campo que realizó con los Dres. Archangelsky y Bonaparte, incorporando especímenes de edad neopaleozoica a mesozoica de localidades del sur y del oeste de Argentina. En 1960 la Fundación Lillo crea la Sección Paleobotánica, la cual dependía directamente del Departamento de Geología y, en esa nueva estructura organizativa se acrecentaba la Colección LIL Pb. Desde mayo de 1961, luego de la partida del Dr. Archangelsky hacia Buenos Aires, el Dr. Herbst se desempeñó como curador de la colección. Designó a la Colección LIL Pb repositorio del material de su tesis doctoral de la localidad de Roca Blanca, Liásico de la provincia de Santa Cruz. Posteriormente, en el año 1966, luego de especializarse en Palinología en la Universidad de Leiden, Holanda, trasladó e incorporó aproximadamente un centenar de megafósiles de la colección Henk van Ameron del Carbonífero de la cuenca Cinera-Matallana, provincia de León, España. En ese período comenzaron los trabajos de refacción y montaje del Laboratorio de Palinología, un preciado objetivo del Dr. Herbst.

Luego de la partida a otros puntos del país de los Dres. Archangelsky y Herbst, fue la Lic. J. D. de Cabrera quien supervisó el traslado de la colección desde las primeras instalaciones de la Escuela de Ciencias Naturales hacia el primer piso del edificio de Geología-Zoología de la Fundación Miguel Lillo. Realizó estudios de mega y microflora en muestras depositadas en la colección, tanto del Terciario de las provincias de Tierra del Fuego y de Chubut, así como también del Triásico y Pérmico de distintas localidades de la Patagonia.

La Dra. M. M. Vergel, especialista en micropaleontología, es la responsable del análisis palinológico y de los preparados microscópicos ubicados en la Palinoteca

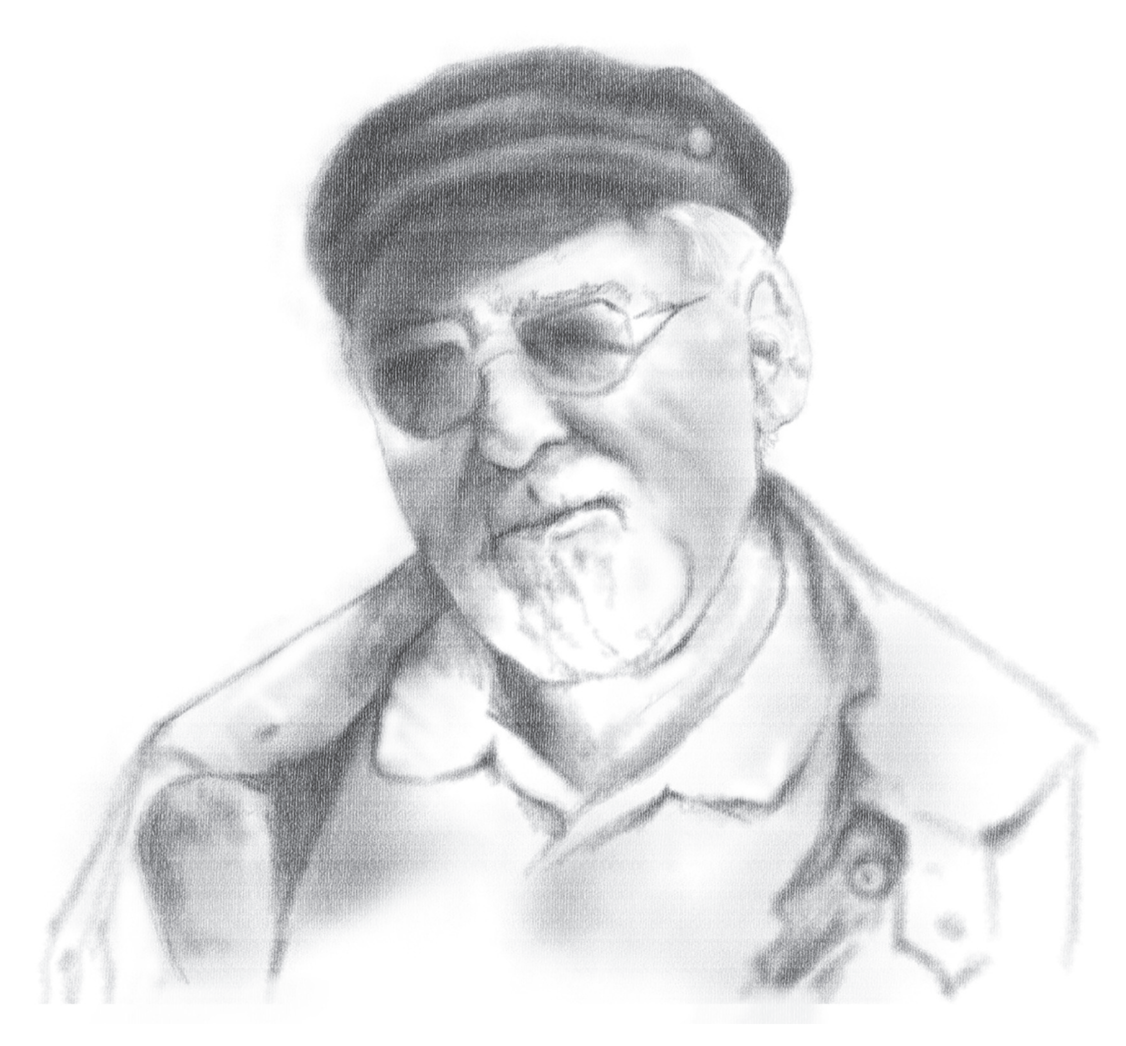


Figura 7. Dr. Rafael Herbst.

del Instituto Miguel Lillo. La Colección Palinológica con la sigla LIL PB (PM) alberga *ca*. 400 preparados de material del Paleozoico de la Precordillera (Cuencas Paganzo y Paraná) y de la Cordillera Oriental.

Desde el año 1995, el Dr. Hugo A. Carrizo se desempeña como Curador de la Colección Paleobotánica. Realiza tareas de investigación en asociaciones paleoflorísticas del Devónico y del Carbonífero Temprano y Tardío de Argentina (Carrizo & Azcuy, 2015). Ha reorganizado y enriquecido la colección; ha actualizado fichas y ha introducido el registro fosilífero en una base de datos. En la organización del Material Tipo ha aplicado un tratamiento especial que ha derivado en el presente trabajo. De esta manera, ha reunido diagnosis originales, enmiendas, bibliografía actualizada, datos lito-bio y cronoestrigráficos actualizados e ilustraciones con técnicas avanzadas de fotografías. Como resultado de distintas campañas geológico-paleontológicas ha coleccionado un valioso lote de piezas del Devónico Tardío en la Precordillera de La Rioja y San Juan; del Carbonífero y Pérmico de localidades de la Patagonia (provincia del Chubut) y de la Precordillera (provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja); del Carbonífero Tardío de la sierra de Narváez, al norte del Sistema de Famatina y de la quebrada de la Cébila, Ámbito de Sierras Pampeanas (provincia



Figura 8. Lic. Josefina DURANGO DE CABRERA.

de Catamarca). Además, junto a su equipo de trabajo, se ha preocupado en georreferenciar las diversas localidades fosilíferas descubiertas en las mencionadas áreas. El Dr. Carrizo ha designado a esta colección como repositorio del material de su tesis doctoral procedente de diversas unidades litoestratigráficas del Devónico Superior – Carbonífero Inferior de Argentina. Por tal razón, las asociaciones paleoflorísticas del Carbonífero Temprano, ricas en licópsidas herbáceas, fructificaciones y frondes de pteridospermas y filicópsidas primitivas, han enriquecido particularmente la colección. Por otra parte, ha establecido vínculos, tanto para préstamos, intercambio de material o para consultas, con importantes centros de investigación tales como The Harvard University Herbaria (Massachussets, EE. UU.), British Antarctic Survey (Cambridge, Reino Unido), Department of Earth Sciences, Cardiff University (Wales, Reino Unido), Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo y Universidade de Guarulhos (San Pablo, Brasil), Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia» (Buenos Aires, Argentina), Facultad de Ciencias Exactas



Figura 9. Dra. María del Milagro VERGEL.

y Naturales, Universidad de Buenos Aires (Buenos Aires, Argentina), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (La Plata, Argentina), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba (Córdoba, Argentina) y Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta (Salta, Argentina).

1.2. OBJETIVOS

I. Reunir en un solo texto toda la información de los especímenes tipo de la Colección LIL Pb para facilitar la consulta por parte de los investigadores.

II. Ilustrar con fotos 2D de alta definición para lograr la mayor calidad en las imágenes de los detalles diagnósticos. Aplicación de técnicas avanzadas en la toma de las fotografías.

III. Proveer de fotografías ante la carencia de ilustraciones o para enmendar errores en las figuras de tipos ya publicadas.

IV. Detallar la ubicación sistemática.



Figura 10. Dr. Hugo Alfredo CARRIZO.

V. Precisar el status tipo.

VI. Corregir números de registro: adenda a la numeración de los ejemplares que han sido publicados con número erróneo.

VII. Mostrar el resultado de la restauración de los ejemplares que ha puesto en evidencia cuáles fragmentos, designados con otra numeración, son partes del espécimen tipo, así como también las contraimpresiones si las hubiera.

VIII. Interpretar el *derivatio nominis* de géneros y/o especies nuevos ante la ausencia de datos en el trabajo original.

IX. Actualizar los datos litoestratigráficos a base de los nuevos estudios realizados por diversos autores y *sensu* Léxicos Estratigráficos de Agentina [Rubinstein, 2014; Gutiérrez, 2008; Gutiérrez *et al.*, 2006; Stipanicic & Marsicano, 2002; Riccardi & Damborenea, 1993; Panza (Editor)].

X. Renovar los datos bioestratigráficos según los avances de los estudios de las diversas asociaciones de megaflora fósil a través del Fanerozoico.

XI. Actualizar los datos cronoestratigráficos.

XII. Ampliar la información bibliográfica específica.

XIII. Anexar la información paleoambiental y paleogeográfica para una mejor interpretación del contexto geológico de cada una de las localidades fosilíferas de donde proviene el material tipo.

1.3. FUNDAMENTOS

Las tareas de Curador (responsabilidad de uno de los autores: HAC) de la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo, han permitido identificar las características de los ejemplares que la integran. A lo largo de los años, especial atención ha merecido el Material Tipo, particularmente en su mantenimiento, preservación, análisis e investigación bibliográfica. Esta experiencia al frente de la Colección LIL Pb, nos ha permitido distinguir la necesidad de una actualización de la sistemática, de los datos lito-bio-cronoestratigráficos y de las ilustraciones de cada uno de los tipos a resguardo en la colección. Hemos considerado que la combinación de información actualizada con técnicas modernas para la elaboración de las ilustraciones y las nuevas tecnologías de comunicación, permitirán acercar a los especialistas paleobotánicos de diferentes latitudes, toda la información para analizar de modo virtual el Material Tipo, ahondar en sus investigaciones y profundizar en sus conocimientos.

1.4. METODOLOGÍA

Materiales y Métodos

El conjunto de tareas desarrollado ha sido llevado a cabo siguiendo el orden aproximado que abajo se detalla:

1. Revisión de la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo con énfasis en el Material Tipo. La limpieza y preparación del material se ha efectuado utilizando metodologías convencionales (mecánicas, uso de aire y agua) con una observación detenida para la restauración de las piezas, así como también con la aplicación de métodos que permitieron una imagen más nítida de los caracteres diagnósticos. La única sustancia química utilizada ha sido el agua, para resaltar caracteres con la reflexión de los rayos de luz.
2. Para la observación de la megaflora se han empleado las siguientes lupas binoculares: Carl Zeiss Stemi 2000C N° 455094 50x de aumento máximo y Leica S6D N° 10446339 40x de aumento máximo con cámara fotográfica Leica MC 120 HD y fuente lumínica Leica (luz fría) incorporadas.
3. Investigación bibliográfica: atentos a los diversos trabajos referidos a la importancia de los especímenes tipo, se ha emprendido el análisis de las publicaciones de cada uno de los tipos LIL Pb donde primariamente ha sido descrito.

4. Búsqueda y estudio de las diagnosis, descripciones e ilustraciones originales del material tipo: en un todo de acuerdo con Kvaĉek (2008) quien expresa “un tipo es el ejemplar que define las características de un organismo particular» el cual «debe estar disponible y claramente designado» a la vez que señala «las ilustraciones son imprescindibles para que una publicación del nuevo nombre de un taxón fósil sea válida», se ha valorado la búsqueda de detalles de caracteres diagnósticos, descripción y visualización de dichos caracteres en las ilustraciones originales. De igual manera, en el texto, cuando se ha considerado necesario, se han incluido notas, comentarios, adendas u observaciones. Se ha respetado el idioma original de la publicación de las diagnosis, descripciones u observaciones, para cumplir con las normas del Código Internacional de Nomenclatura Botánica (McNeill *et al.* 2006) y para evitar malentendidos que pudieran surgir de las traducciones. En la mayoría de las diagnosis, los idiomas utilizados son el latín y el inglés.

5. Revisión de la bibliografía que analiza tanto la posición taxonómica original de la especie fósil como la reubicación sistemática. Para la clasificación taxonómica se ha seguido la del autor original o se ha seguido al revisor posterior para la reubicación sistemática. Se ha utilizado el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (ICBN McNeill *et al.* 2006), especialmente las reglas para taxones fósiles.

6. Utilización del acrónimo (LIL Pb) de la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo para referirse a todo el material con repositorio en esta institución y, cuando ha sido necesario, se utilizaron los acrónimos de las instituciones donde se aloja otro material tipo relacionado con los aquí estudiados.

7. Análisis de cada uno de los tipos según la designación de sus autores: Holotipo, Paratipos, Sintipos, Cotipos, Lectotipo. Holotipo (espécimen claramente designado en la descripción original de la especie), Paratipo (cualquier espécimen adicional que no sea el holotipo), Sintipo (cualquiera de dos o más especímenes enumerados en una descripción de especie donde no se designó un holotipo), Lectotipo (muestra seleccionada para servir como el único espécimen tipo para las especies originalmente descritas a partir de un conjunto de sintipos).

8. Estudio del tipo de fosilización: en las distintas especies se han identificado los diversos modos de preservación fósil en el sentido de Schopf (1975). Así, se han reconocido impresiones, contraimpresiones, carbonización, moldes, casts, permineralizaciones y momificaciones.

9. Examen del material adicional utilizado por el autor original en la determinación de la especie. En diversos casos se han incluido datos bibliográficos y de ilustraciones.

10. Ubicación de las localidades fosilíferas en mapas geográficos y paleogeográficos con posicionamiento en la cuenca sedimentaria correspondiente.

11. Investigación de las unidades litoestratigráficas: se ha respetado la Nomenclatura Estratigráfica, abundando en la lectura de bibliografía actualizada y utilizando los siguientes Léxicos Estratigráficos de la Argentina: Devónico [Rubinstein (Editor), 2014], Carbonífero [Gutiérrez (Editor), 2008], Pérmico [Gutiérrez (Editor), Ottone & Japas (Co-editores), 2006], Triásico [Stipanicic & Marsicano (Editores), 2002], Jurásico [Riccardi & Damborenea (Editores), 1993] y Paleógeno [Panza (Editor)]. En cuanto al uso de las unidades estratigráficas y geocronológicas

se han seguido las recomendaciones del Comité Argentino de Estratigrafía (1992). De acuerdo con el citado Código, las subdivisiones de los Sistemas se han escrito con mayúscula (Inferior, Medio, Superior), al igual que para las Épocas también se han redactado con mayúscula (Temprano, Medio, Tardío).

12. Análisis de la unidad cronoestratigráfica: para la escala de tiempo geológico se ha utilizado International Chronostratigraphic Chart, International Commission on Stratigraphy v2015/01, IUGS (www.stratigraphy.org) y v2017/02, IUGS (www.stratigraphy.org).

13. Estudio bioestratigráfico: se ha procurado la identificación de las Fitozonas (Asociaciones Paleoflorísticas) propuestas a la fecha en las unidades formacionales analizadas. La edad de cada Formación se ha actualizado según los últimos datos bioestratigráficos examinados en las diversas citas bibliográficas.

14. Ilustración del material fósil: se han tomado fotografías 2D alta resolución empleando una cámara digital Sony 10.1 Megapíxeles, zoom óptico 10x con lente Carl Zeiss, sumergidas en agua y bajo lupa binocular Leica arriba descrita.

Las fotografías digitales de alta resolución de hasta (2717 x 1937 píxeles) se guardan en formato JPG y se pueden ver con el visor JPG o descargarse. Generalmente, toda la muestra ha sido fotografiada y, cuando ha sido necesario se han adjuntado imágenes detalladas del fósil analizado. También se han fotografiado las contraimpresiones de los tipos cuando se ha comprobado su existencia. Del mismo modo, cuando ha sido posible se han fotografiado el acrónimo con el número y otros datos escritos a mano. Cuando la litología y el proceso de fosilización lo han permitido, los especímenes han sido sumergidos en agua para realzar los caracteres. Todos los ejemplares, cualquiera sea el modo de exposición para las fotografías, han sido iluminados con luz rasante y oblicua desde distintos ángulos. Las láminas de ilustración incluyen fotografía digital del tipo, mapas paleogeográficos con ubicación de la localidad fosilífera y escalas gráficas y temporales.

15. Todos los datos referidos a número de registro, clase de tipo, especímenes adicionales, localidad o procedencia geográfica y procedencia estratigráfica se han tomado del libro de registro original de la institución y cuando ha sido necesario se han actualizado por medio de publicaciones. Todos los datos referidos a litoestratigrafía, cuenca, cronoestratigrafía, geocronología, bioestratigrafía, edad de la fitozona, reino paleoflorístico, provincia paleoflorística y los eventos globales que afectaban el planeta son el resultado de una exhaustiva investigación bibliográfica. Los datos analizados están publicados en diversa literatura nacional o internacional.

16. Los retratos de los investigadores se han efectuado en versión digital utilizando tableta digital Genius MousePen i608X. Los programas necesarios fueron Photoshop CS6 y Clip Studio Paint Ex.

BIBLIOGRAFÍA

Archangelsky, S. 2014. Paleobotánica y Arte: experiencia de vida. Ciencia e Investigación. Reseñas. Autobiografías de prestigiosos investigadores argentinos. Nueva Serie 2 (3): 6-19.

Carrizo, H. A. 2009. Cuidado y conservación de la Colección Paleobotánica en custodia de la Fundación Miguel Lillo. Acta Geológica Lilloana 21 (2): 154-157.

Carrizo, H. A. y Azcuy, C. L. 2015. Floras neodevónicas-eocarboníferas de Argentina. Consideraciones sobre las Fitozonas del Carbonífero Tardío del centro oeste argentino. Opera Lilloana 49: 292 pp.

Carrizo, H. A. y Powell, J. E. 2008. Las colecciones geológicas en custodia de la Fundación Miguel Lillo. Acta Geológica Lilloana 20 (2) (Suplemento): 3.

Gutiérrez, P. R. (Editor), Ottone, E. G. y Japas, S. M. (Co-editores). 2006. Léxico Estratigráfico de la Argentina. VII. Pérmico. Asociación Geológica Argentina. Serie B (Didáctica y Complementaria) N° 28 – Servicio Geológico Minero Argentino Publicación N° 167: 368 pp.

Gutiérrez, P. R. (Editor). 2008. Léxico Estratigráfico de la Argentina. VI. Carbonífero. Asociación Geológica Argentina. Serie B (Didáctica y Complementaria) N° 30 – Servicio Geológico Minero Argentino Publicación N° 160: 224 pp.

http://www.spnhc.org Society for the Preservation of Natural History Collections (SPHNC).

http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2015-01Spanish.pdf

http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2017-02SpanishAmer.pdf

Kvaĉek, Z. 2008. The role of types in palaeobotanical nomenclature. Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Historia Naturalis 64 (2–4): 89–96.

McNeill, J., Barrie, F. R., Burdet, H. M., Demoulin, V., Hawksworth, D. L., Marhold, K., Nicolson, D. H., Prado, J., Silva, P. C., Skog, J. E., Wiersema, J. H., Turland, N. J. 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code), adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005 – A.R.G. Gantner Verlag KG. (Regnum Vegetabile 146), 568 pp.

Panza, J. (Editor). (En prensa). Léxico Estratigráfico de la Argentina. Paleógeno. 137 pp. www.geologica.org.ar/archivos_usuarios/paleogeno.pdf

Riccardi, A. C. y Damborenea, S. E. (Editores). 1993. Léxico Estratigráfico de la Argentina. IX. Jurásico. Asociación Geológica Argentina. Serie B (Didáctica y Complementaria) N° 21: 477 pp.

Rubinstein, C. V. (Editor). 2014. Léxico Estratigráfico de la Argentina. Devónico. 121 pp. www.geologica.org.ar/.../Lexico-Estratigrafico-Devonico-C.V.-Rubinstein.

Schopf, J. M. 1975. Modes of fossil preservation. Review of Palaeobotany and Palynology 20 (1-2): 27-53. Amsterdam.

Stipanicic, P. N. y Marsicano, C. A. (Editores). 2002. Léxico Estratigráfico de la Argentina. VIII. Triásico. Asociación Geológica Argentina. Serie B (Didáctica y Complementaria) N° 26: 343 pp.

Capítulo 2

Paleozoico

2.1. MAPAS Y BOSQUEJOS GEOLÓGICOS

Vide figuras 11, 12, 13, 14, 15.



Figura 11. América del Sur: Cuencas Neopaleozoicas.

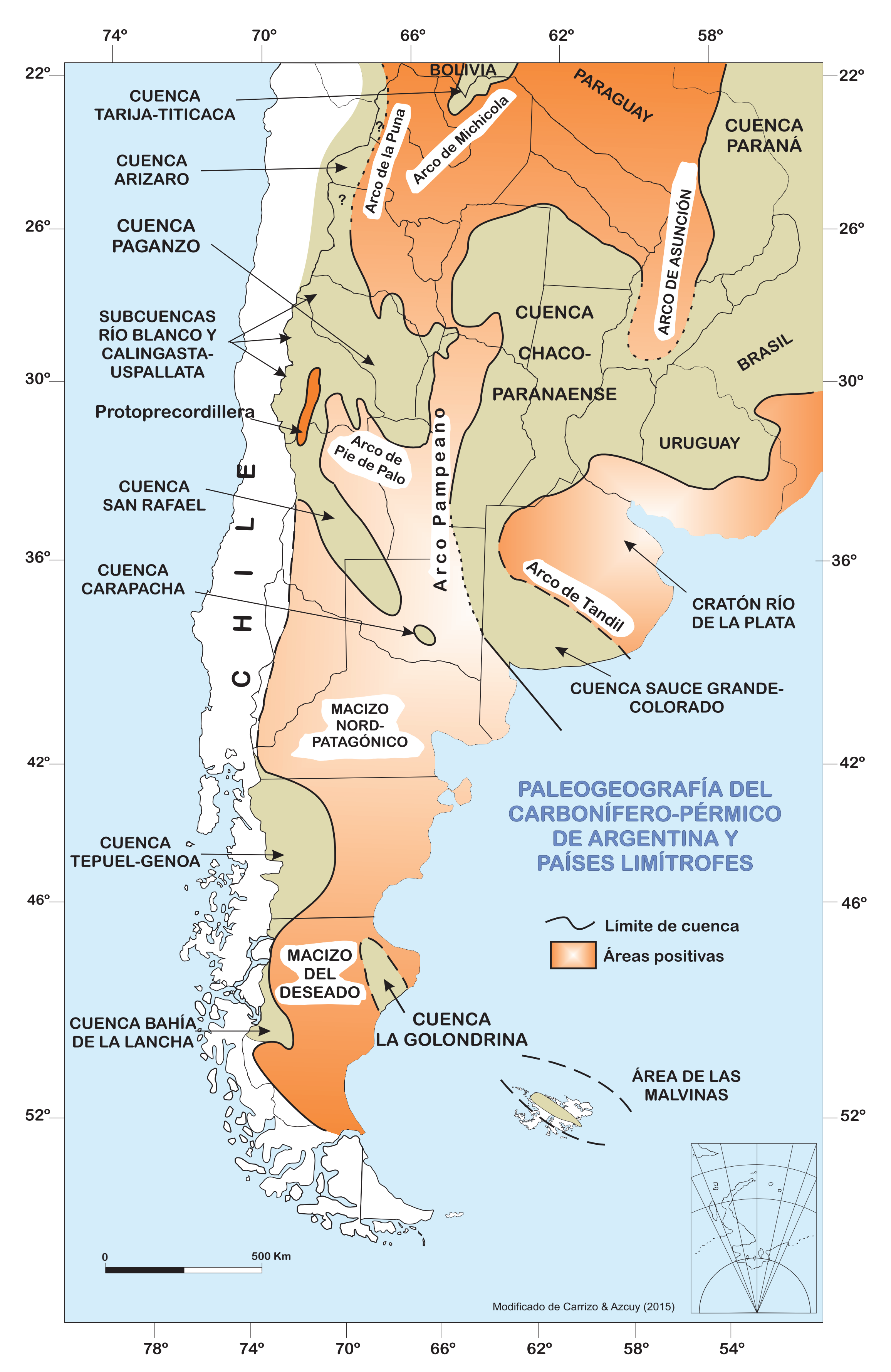


Figura 12. Argentina y países limítrofes: Cuencas del Devónico Superior Alto y del Paleozoico Superior.

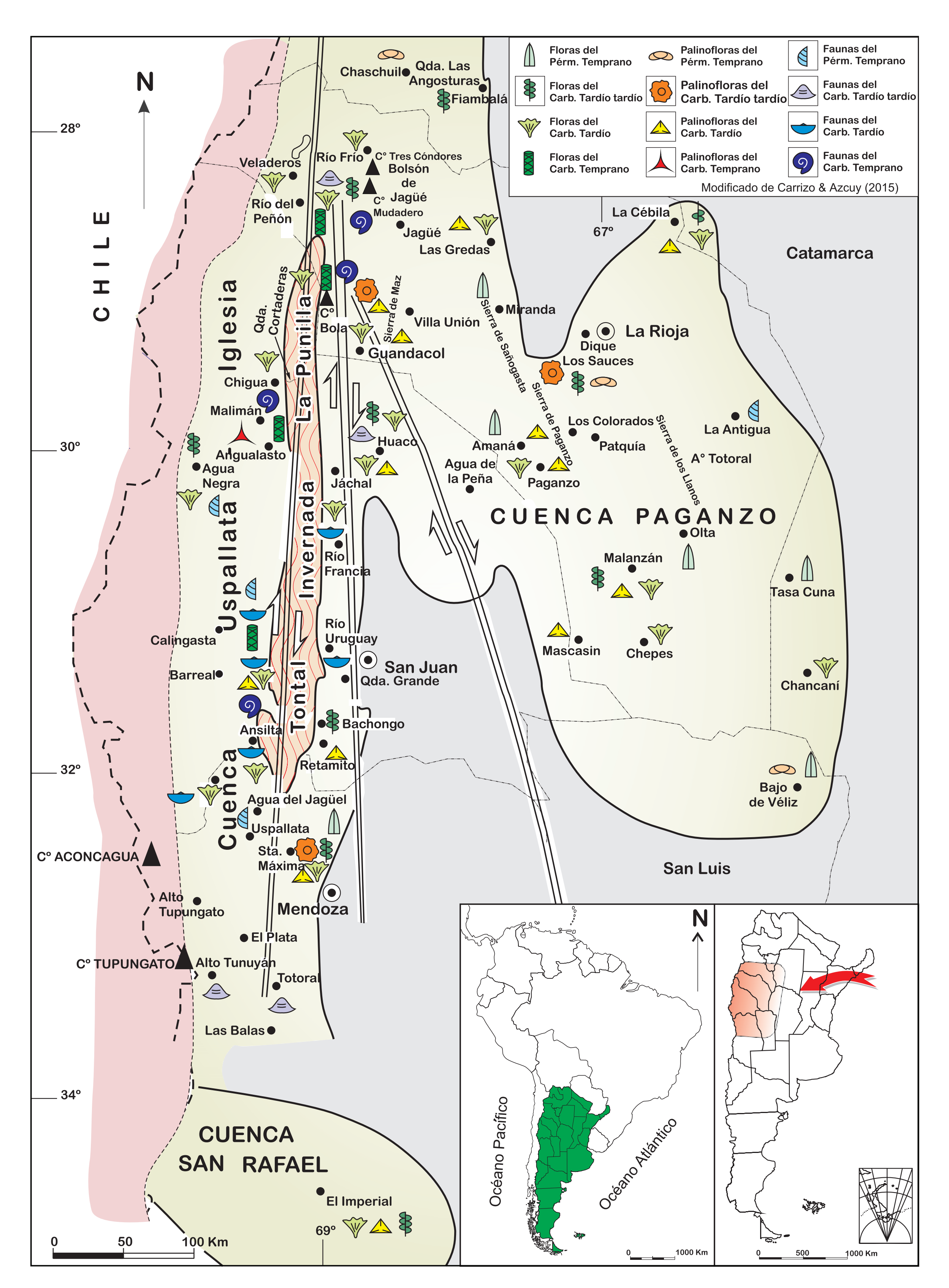


Figura 13. Cuencas Uspallata-Iglesia (Devónico Superior Alto-Paleozoico Superior), Paganzo y San Rafael (Paleozoico Superior). Ubicación de las localidades paleoflorísticas citadas en el texto.

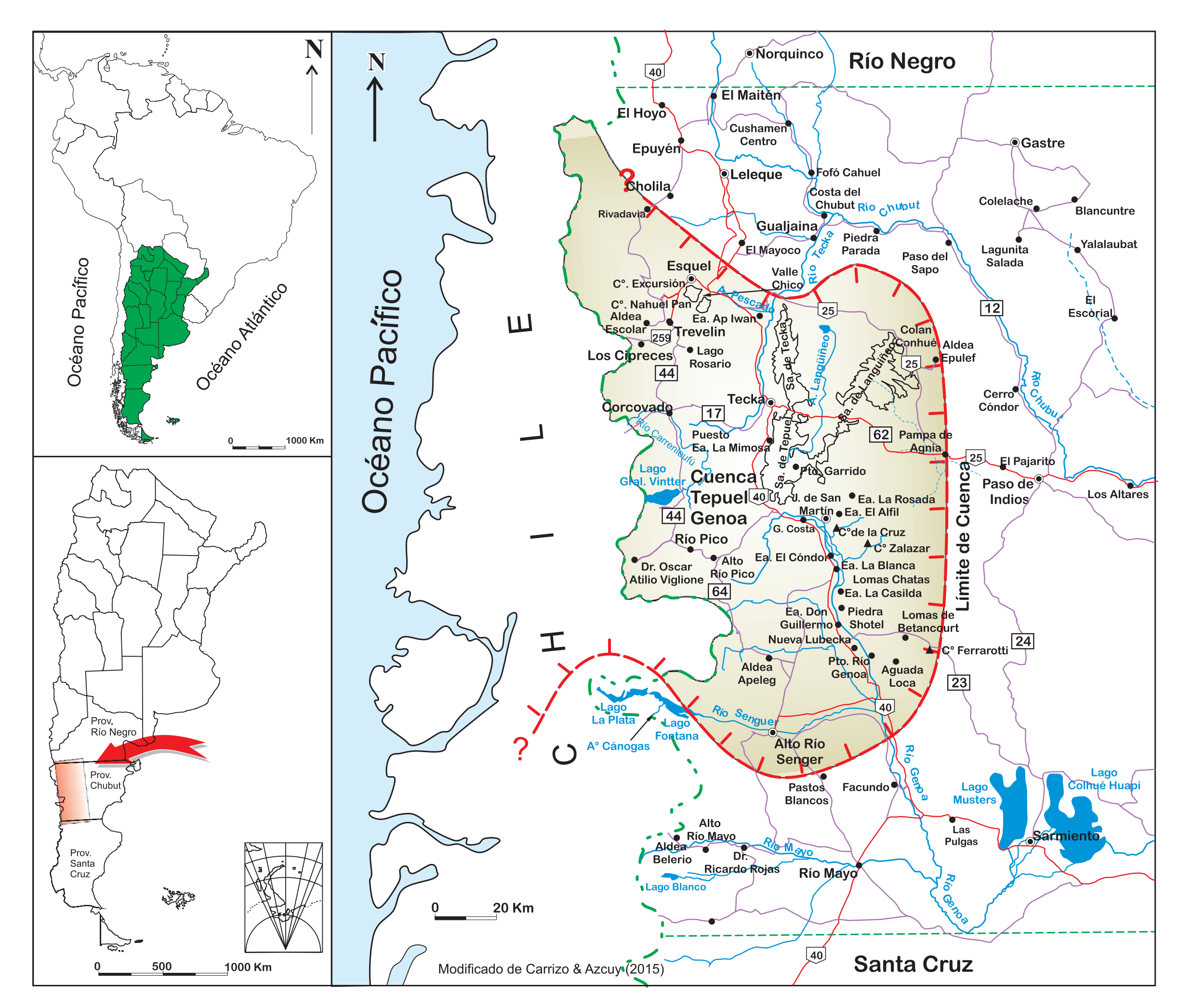


Figura 14. Cuenca Tepuel-Genoa (Devónico Superior Alto-Paleozoico Superior). Ubicación de las localidades paleoflorísticas citadas en el texto.

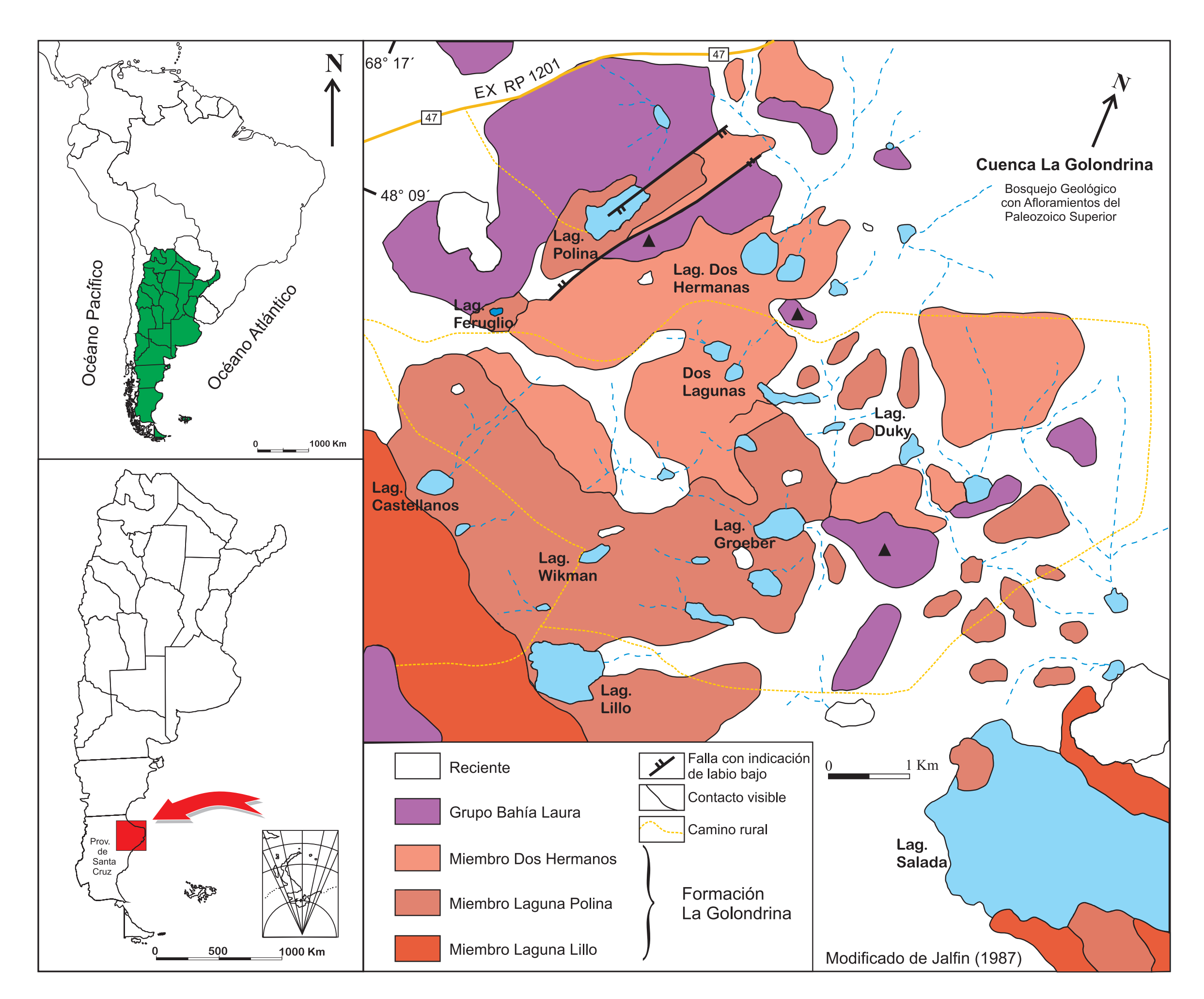


Figura 15. Cuenca La Golondrina (Paleozoico Superior). Afloramientos y ubicación de las localidades fosilíferas citadas en el texto.

2.2. MATERIAL TIPO DEL DEVÓNICO TARDÍO – CARBONÍFERO TEMPRANO

2.2.1.
Holotipo.- LIL Pb N° $6482_{(1\text{-}2)}$
Paratipo.- LIL Pb N° $6450_{(1\text{-}2\text{-}3)}$

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División LYCOPHYTA Scott, 1909 *orthographia emendata* Margulis & Schwartz, 1998
Clase LYCOPSIDA Scott, 1909
Orden INCERTÆ SEDIS

Género MALIMANIUM Carrizo & Azcuy, 2015: 120
2015. Opera Lilloana 49: 292 pp.
Especie tipo: *Malimanium lillum* Carrizo & Azcuy, 2015: 120
2015. Opera Lilloana 49: lám. III, figs. 1-3, 4-5, 8; figs. text. 43: 6, 44 A, B, 54.

Derivatio nominis.— Por la localidad de Malimán, del oeste de la Precordillera de San Juan, un lugar clásico en la literatura geológica, en cuyas inmediaciones afloran yacimientos fosilíferos característicos del Devónico y del Carbonífero Temprano de Argentina.

Diagnosis genérica original *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 120.— «Ejes de licofitas simples, robustos, de porte herbáceo, cubiertos por hojas persistentes de bases cónicas, asimétricas, ovales a hexagonales, consistentes, subperpendiculares a perpendiculares al tallo y ligeramente recurvadas adaxialmente. Sobre el tallo las hojas se presentan rotas en distintos planos, conservando las bases con superficies irregulares de rotura o sólo falsas cicatrices ovales, dispuestas en una filotaxis sigillarioide, alineadas verticalmente a lo largo de costillas separadas por surcos de diseño ondulado. Lámina foliar en vista lateral con ápice trunco por rotura, recurvada en sentido adaxial. Superficie del tallo y de las bases foliares con frecuentes marcas aciculares correspondientes a células de la epidermis».

Generic diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 120.— «Lycophyte axes with herbaceous aspect, simple and robust stems, covered by persistent and consistent leaves of conical bases, asymmetrical, of oval to hexagonal shape, slightly adaxially recurved and arranged perpendicular to sub-perpendicular on the stem. On the stem, leaves are fragmented in different planes retaining the bases with irregular surface of breakage or only false oval scars. The leaves are arranged in a sigillarioid phyllotaxis, vertically aligned along ribs that are separated by grooves of wavy design. Leaf sheet in lateral view has a truncated apex by breakage and recurved in

adaxial sense. Needle marks corresponding to cells of the epidermis are frequent in stem and leaf bases surfaces».

Comentarios *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 120.— «Los ejes se conservan como cast o moldes positivos y negativos. En la mayoría de los casos, por la disposición subperpendicular a perpendicular de las hojas respecto al tallo, cuando se separan los moldes, un segmento importante de éstas queda incluido en el molde negativo, mientras que las bases foliares conservadas sobre tallo muestran las superfices irregulares de rotura. Esta situación ha impedido hasta el momento reconocer la morfología completa de las hojas sobre tallo».

Especie: *Malimanium lillum* Carrizo & Azcuy, 2015: 122
2015. Opera Lilloana 49: lám. III, figs. 1-3, 4-5, 8; figs. text. 43: 6, 44 A, B, 54.
Especímenes tipo.- Holotipo: LIL Pb N° $6482_{(1,2)}$. Paratipo: LIL Pb N° $6450_{(1,2,3)}$.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas I-II

***Derivatio nominis*.**— En honor al Dr. Miguel Lillo. Destacado naturalista tucumano en el campo de la botánica.

Holotipo.— LIL Pb N° $6482_{(1,2)}$. Opera Lilloana 49: 122. Lám. III, figs. 1; 2; 4; 5 y 8.

Paratipo.— LIL Pb N° $6450_{(1,2,3)}$. Opera Lilloana 49: 122. Lám. III, fig. 3.

Tipo de fosilización.— Cast y moldes.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° $6459_{(1,2)}$; $6470_{(1,2)}$; 6471; 6472; 6473; 6479; $6480_{(1,2,3)}$; $6481_{(1,2,3)}$; 6483; $6484_{(1,2)}$; 7237; 7238; 7239; $7241_{(1,2)}$; 7243; 7245; 7246; 7247. (*Vide* Opera Lilloana 49: 122).

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo, Colección Paleobotánica (LIL Pb).

Localidad tipo.— Quebrada Cortaderas (*vide* cuadro 1 y figura 10 *in* Carrizo & Azcuy, 2015), flanco occidental de la Precordillera de San Juan, *ca*. 6 km al nordeste de la localidad de Malimán de Arriba, provincia de San Juan, Argentina.

Litoestratigrafía.— Formación Agua de Lucho, sección basal. [Punto fosilífero (PF1), bolsón de Jagüé]. Grupo Angualasto (Carrizo & Azcuy, 2015) (*vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Uspallata-Iglesia (González, 1985). Subcuenca Río Blanco (Scalabrini Ortiz, 1972a,b). (*Vide* Figuras 11-13).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema y Serie: Devónico Superior-Carbonífero Inferior (Misisípico Inferior bajo). Pisos: Fameniense-Tournaisiense inferior. Piso local: Malimanense A (Carrizo & Azcuy, 2015).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Períodos y Época: Devónico Tardío-Carbonífero Temprano (Mississippiano Temprano temprano). Edad: Malimaniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de Licópsidas». Superfitozona *Eusphenopteris devonica* (Ed) Carrizo & Azcuy (2015). Fitozona *Gilboaphyton-Malimanium* (GM).

Edad de la Fitozona.— Devónico Tardío tardío-Carbonífero Temprano temprano. Famenniano-Tournaisiano temprano.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Devónico.— **A)** Segunda extinción en masa durante el Fanerozoico, a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 147 «habría tenido un profundo efecto global en la vida de las plantas con lo cual se produce el ascenso de las Gimnospermas. Asimismo, se inicia la terrestrialización de los vertebrados». **B)** Proto-Pangea: deriva hacia el Norte del Gondwana Occidental (Caputo, 1985). **C)** Marcado enfriamiento hacia el final del Devónico e inicio de glaciaciones en América del Sur (Caputo *et al.*, 2008; Carrizo & Azcuy, 2015).

Sinonimia.— *Vide* Carrizo & Azcuy (2015): 122.

Diagnosis específica original *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 122.— «Tallo simple de licofita, de aspecto robusto y porte herbáceo, cubierto por hojas persistentes de hasta 7 mm de largo (incompletas). Hojas falciformes, distribuidas en filotaxis sigillarioide y alineadas en hileras longitudinales, mostrando alternancia de bases foliares entre una hilera y otra. Bases foliares robustas, de sección oval-transversa y decurrencia abaxial, con aspecto conoidal. Lámina foliar en vista lateral con ápice trunco por rotura, recurvada en sentido adaxial. Costillas anchas, limitadas por surcos angostos y de contornos sinuosos contienen las bases foliares. Superficies del tallo y de bases foliares recubiertas por grueso tejido epidermal, formado por lo menos por dos tipos de células: elongadas y estrechas en áreas interbasales y más cortas y estrechas en la porción media de las bases foliares».

Specific diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 122.— «Simple and robust lycophyte stem with herbaceous appearance. Persistent (incomplete) leaves up to 7 mm long. Falciform leaves arranged in a sigillarioid phyllotaxis and aligned in longitudinal rows, showing leaf bases alternating between one row and another. Leaf bases robust, with an oval to transverse section and abaxial decurrency, conical aspect. Leaf sheet in lateral view with apex truncated by breakage, and recurved in adaxial sense. Wide ribs, bounded by narrow grooves and sinuous contours, contain the leaf bases. Stem and leaf bases surfaces coated with thick epidermal tissue, comprising at least two types of cells: elongated and narrow in interbasal areas and shorter and narrower in the middle portion of the leaf bases».

Descripción del material tipo *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 122-123.— «El holotipo LIL Pb N° 6482$_{(1,2)}$ (Opera Lilloana 49: 122. Lám. III, figs. 1; 2; 4; 5 y 8), consiste en un cast y moldes internos de un eje simple de porte robusto, aplastado longitudinalmente. Es el más completo espécimen, tiene 9,0 cm de largo por [2,5-3,0] cm de ancho y hasta 1,0 cm de espesor aparente. Muestra una filotaxis sigilla-

rioide (g.v.: 45°, g.g'.: 80°). La posición de las bases foliares en el cast indica una alta densidad (24 hojas por vuelta), ellas son prominentes, de aspecto cónico y están seccionadas por superficies de rotura en distintos niveles. Cuando el plano de rotura coincide con la superficie del tallo se distingue una marca oval a subhexagonal (fcf), con el eje mayor en sentido vertical y con el ancho máximo en la sección media (3,5 mm de largo x [2,0-2,5] mm de ancho). Las bases laterales conservan mayor porte (hasta 3,0 mm de altura), con decurrencia abaxial y tendencia a recurvarse adaxialmente. La separación a lo largo del giro y en la vertical es de una vez y una vez y media su ancho respectivamente. La distancia entre giros es de hasta 2,0 mm. Verticalmente las bases foliares están contenidas en anchas costillas (24 alrededor del tallo), de contornos sinuosos, donde el mayor ancho se registra al atravesar las bases foliares y su máxima contracción (1,5 mm) se registra entre las dos bases de hileras adyacentes. Tanto la superficie del tallo como las bases foliares están recubiertas por un grueso tejido, formado por lo menos por dos tipos de células epidermales, estrechas y elongadas en las áreas interbasales y más cortas y estrechas en la porción media de las bases foliares. En el lateral izquierdo del molde interno se distinguen hojas más completas, de hasta 7,0 mm de largo, falciformes, con bases de contornos subtriangulares (3,0 mm de ancho), donde el lado abaxial decurrente se diluye con el adaxial inmediato inferior. Se comporta como un cono hasta los 3,0 mm de longitud y vista en perfil se adelgaza en una lámina falcada de 0,9 mm de espesor».

Observaciones.— Posterior a la publicación de Carrizo & Azcuy (2015) y, como resultado de la restauración de los ejemplares, se ha comprobado que los especímenes $6481_{(1,2,3)}$ y 6483 forman parte del ejemplar designado como Holotipo (LIL Pb N° 6482 $_{(1,2)}$).

«El paratipo LIL Pb N° $6450_{(1,2,3)}$ (Opera Lilloana 49: 122. Lám. III, fig. 3) es un cast y molde interno de un tallo simple comprimido, de 6,5 cm de largo, 2,7 cm de ancho y 0,7 mm de espesor (las dos últimas medidas aparentes). El cast exhibe bases foliares robustas distribuidas en filotaxis sigillarioide (g.v.: 35°, g.g'.: 80°). Las bases foliares, con superficies de rotura en distintos niveles y sin marcas de haz vascular, se hallan incluidas longitudinalmente en suaves costillas (22 en total alrededor del tallo), de contornos zigzagueantes. El tejido celular sobre tallo y bases foliares muestra marcas compactas de células estrechas y elongadas, organizadas verticalmente, las cuales sugieren la existencia de una gruesa capa periférica».

«El ejemplar LIL Pb $6481_{(1,2,3)}$ (Opera Lilloana 49: 123) es un cast y molde interno de un eje simple robusto y comprimido. El cast exhibe bases foliares robustas de 2,0 mm de ancho, dispuestas en una filotaxis sigillarioide (g.v.: 35°, g.g'.: 75°). Las bases foliares, ordenadas en hileras verticales, aparecen alternantes entre una hilera y otra y muestran superficies de rotura de contornos ovales a hexagonales. No se reconocen marcas internas. Las distancias interbasales de separación a lo largo del giro y en la vertical son de una vez y hasta dos veces su ancho basal. Costillas

poco definidas y ligeramente constrictas contienen las bases foliares (20 sobre todo el tallo). Toda la superficie del tallo y de las bases foliares muestra marcas de tejido con células compactas, de contornos ligeramente poligonales y elongados verticalmente».

Lámina I

Especie: *Malimanium lillum* Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 6482$_{(1,2)}$.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


352 Ma
372
LIL Pb 6482(1,2)
DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
45° S
60° S
75° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)
2 cm
0

Lámina I

Lámina II

Especie: *Malimanium lillum* Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 6450$_{(1,2,3)}$.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

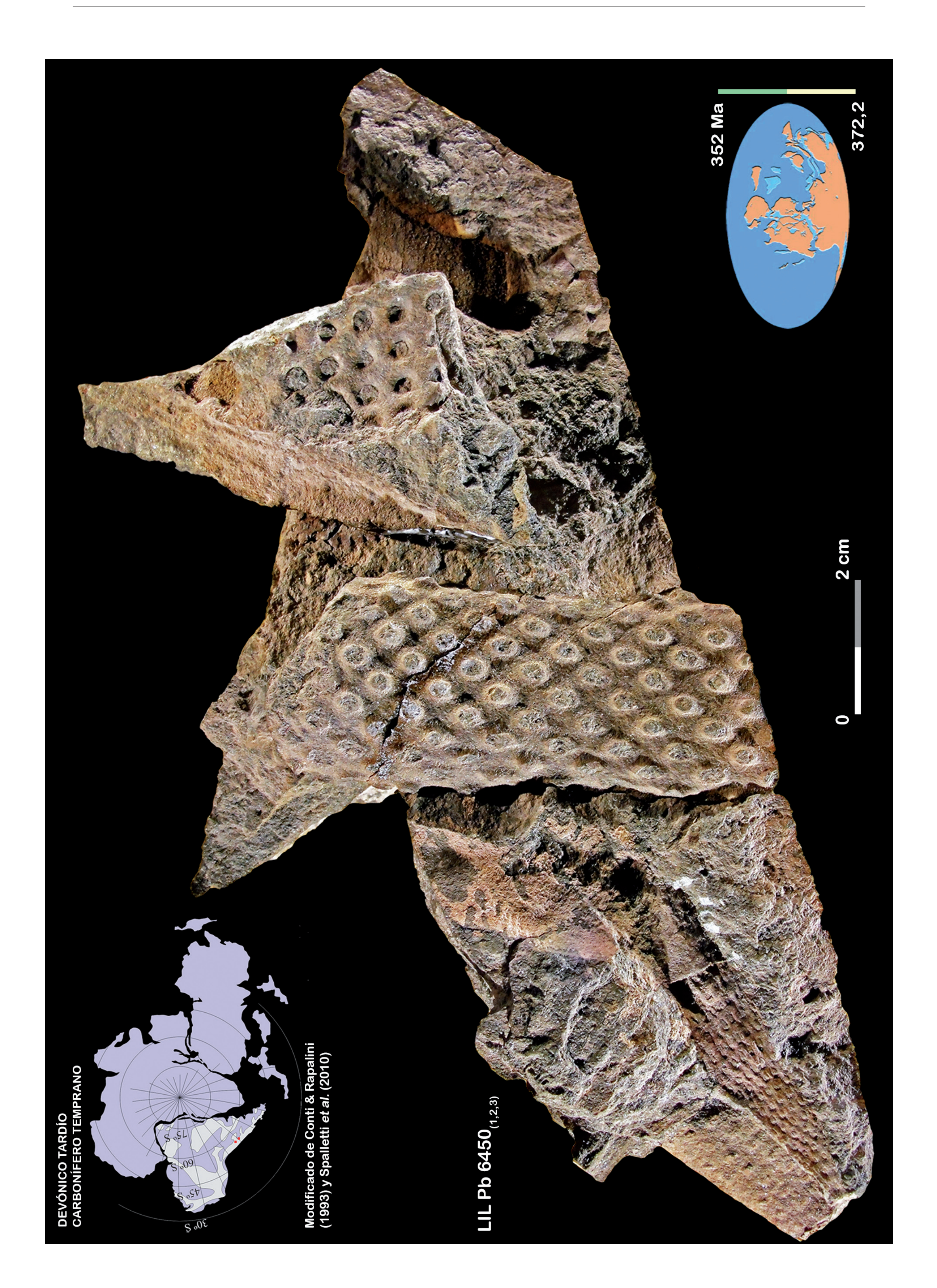

352 Ma
372,2
2 cm
0
DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
45° S
60° S
75° S
Modificado de Conti & Rapalini
(1993) y Spalletti *et al.* (2010)
LIL Pb 6450(1,2,3)

Lámina II

2.2.2.
Holotipo.- LIL Pb N° 7175(1)
Paratipo.- LIL Pb N° 7175(2)

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División LYCOPHYTA Scott, 1909 *orthographia emendata* Margulis & Schwartz, 1998
Clase LYCOPSIDA Scott, 1909
Orden PROTOLEPIDODENDRALES Pichi Sermolli, 1958
Familia ARCHAEOSIGILLARIACEAE Kräusel & Weyland, 1949

Género GILBOAPHYTON Arnold, 1937 *emend*. Berry & Edwards, 1997: 63
Especie tipo: *Gilboaphyton goldringiae* Arnold, 1937: 76, pl. 1
Contributions from the Museum of Paleontology University of Michigan 5 (7): 75-78. 1 plate

Vide Historical Review y Comentarios *in:* Carrizo & Azcuy (2006), Revista Brasileira de Paleontologia 9 (1): 34-36 y Carrizo & Azcuy (2015), Opera Lilloana 49: 125-126 respectivamente.

Especie: *Gilboaphyton argentinum* Carrizo & Azcuy, 2006
2006. Revista Brasileira de Paleontologia 9 (1): figs. 4-5.
2015. Opera Lilloana 49: lám. V figs. 1-5; lám. VI figs. 4-5; figs. text. 46A; 46B; 47B.
Especímenes tipo.— Holotipo: LIL Pb 7175(1). Paratipo: LIL Pb 7175(2).
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas III-VII

***Derivatio nominis*.**— Por su hallazgo en Argentina (Regarding its occurrence in Argentina).

Holotipo.— LIL Pb N° 7175(1). Ilustrado *in* Carrizo & Azcuy (2006): fig. 5: A, C. y Carrizo & Azcuy (2015): lám. 5 figs. 1; 4.

Paratipo.— LIL Pb N° 7175(2). Ilustrado *in* Carrizo & Azcuy (2006): figs. 4: A; 5: B, D, E y Carrizo & Azcuy (2015): fig. 46A: C, lám. V figs. 2; 3; 5.

Tipo de fosilización.— Impresión y contraimpresión con restos de carbonización.

Especímenes adicionales.— LIL Pb 7176, 7177, 7178, 7179, 7182, 7183, 7187.

Repositorio.— Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo. Colección Paleobotánica (LIL Pb).

Localidad tipo.— Puesto estancia La Mimosa, sierra de Tepuel, provincia de Chubut, Argentina. (*Vide* Figura 14).

Litoestratigrafía.— Formación Jaramillo, sección inferior. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Tepuel-Genoa (Suero, 1948; Azcuy, 1985). (*Vide* Figura 14).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Carbonífero. Serie: Misisípico Inferior bajo. Piso: Tournaisiense inferior. Piso local: Malimanense A (Carrizo & Azcuy, 2015).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Carbonífero. Época: Mississippiano Temprano temprano. Edad: Tournaisiano temprano. [Malimaniano].

Bioestratigrafía.— «Flora de Licópsidas». Superfitozona *Eusphenopteris devonica* (Ed) Carrizo & Azcuy (2015). Fitozona *Gilboaphyton-Malimanium* (GM) Carrizo & Azcuy (2015).

Edad de la Fitozona.— Devónico Tardío tardío-Carbonífero Temprano temprano. Famenniano-Tournaisiano temprano.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Specific diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2006): 37.— «Impressions of simple and ?ramified axes, herbaceous, covered by persistent laminar leaves, tripartite, attached to the stem at an acute angle and disposed in alternate verticils. Phyllotaxis sigillarioid. Conspicuous hexagonal leaf cushions, equidimensional (*ca*. 2 mm), contiguous or slightly separated by narrow furrows, forming vertical lines. Leaves with asymmetric leaf bases of basal hexagonal-circular contour. Triangular lamina leaf is 4.5 mm long, with a characteristic tripartite division in its middle distal portion. Triangular middle segment is 1.5 mm long, distally curved upwards. Shorter acuminate lateral segments (*ca*. 0.7 mm) in an almost horizontal position. Leaf lamina and divisions with entire margins. From a lateral view the leaves resemble convex spines with respect to the axis, with a thick decurrent base. At the base of the leaves, carbonized approximately circular traces are interpreted as evidence of a leaf trace. Fructification unknown».

Descripción del material tipo *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 127.— «El holotipo LIL Pb N° $7175_{(1)}$ (*vide* Opera Lilloana 49: lám. V figs. 1; 4) y el paratipo LIL Pb N° $7175_{(2)}$ (*vide* Opera Lilloana 49: fig. text. 46A: C, lám. V figs. 2; 3; 5) corresponden a una impresión y contraimpresión respectivamente, con restos de carbonización, de un fragmento de eje que conserva hojas vegetativas sobre tallo y en lateral. Las escasas hojas vistas en lateral (*vide* Opera Lilloana 49: lám. V figs. 2 y 3) se muestran semejantes a espinas recurvadas. Por el contrario, en otra porción del espécimen analizado, las hojas que aparecen sobre tallo son de aspecto laminar, tripartitas y persistentes, dispuestas en hélice (*vide* Opera Lilloana 49: lám. V, fig. 1). La robusta porción basal de cada hoja aparece aplastada o no se ha preservado, mientras que la lámina foliar comienza a insinuarse desde los márgenes izquierdo y

derecho de la base foliar (*vide* Opera Lilloana 49: fig. 46A: E y lám. V figs. 1, 4 y 5). Así, la parte inferior de la lámina foliar, está contenida en el plano que comprende los dos vértices laterales del cojinete, donde presenta su mayor ancho (*ca*. 2 mm) (*vide* Opera Lilloana 49: lám. V figs. 4 y 5). Luego, acompañando el movimiento de la base foliar se tuerce hacia arriba, donde el lado adaxial de la lámina suavemente recurvado forma un arco cóncavo respecto al tallo. La lámina tiene 4 mm de largo, de forma triangular y de márgenes enteros. A los 2,5 mm de la base presenta dos divisiones laterales de 0,7 mm de largo, el segmento intermedio de 2 mm de largo muestra el extremo aguzado y recurvado hacia el tallo (*vide* Opera Lilloana 49: lám. V fig. 5)».

Type-specimen descriptions.— *Vide* Carrizo & Azcuy (2006): 37.

Lámina III

Especie: *Gilboaphyton argentinum* Carrizo & Azcuy, 2006

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 7175$_{(1)}$.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

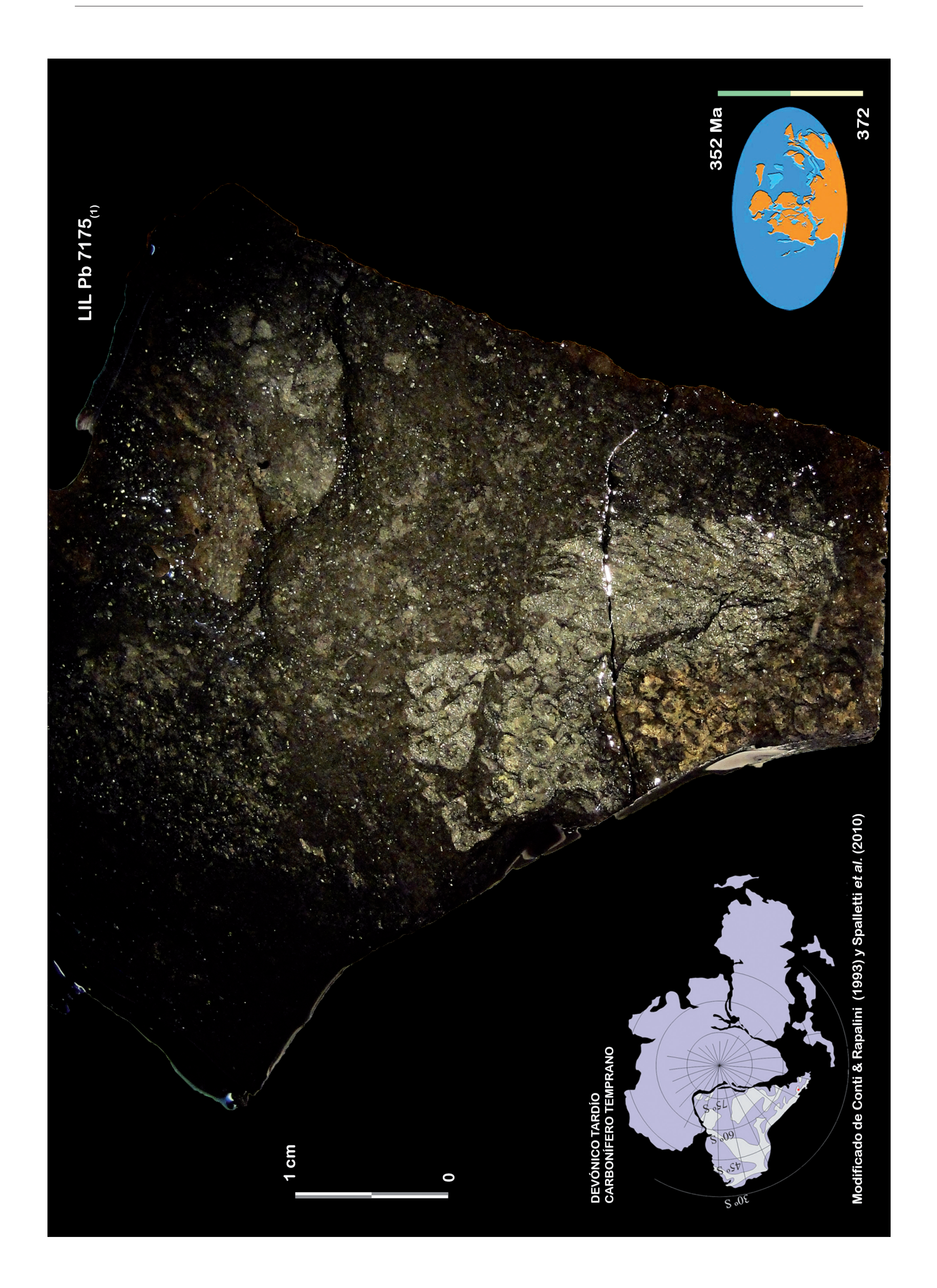

LIL Pb 7175(1)
352 Ma
372
1 cm
0
DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
75° S
60° S
45° S
30° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)

Lámina III

Lámina IV

Especie: *Gilboaphyton argentinum* Carrizo & Azcuy, 2006

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 7175$_{(1)}$.

Figuras 1 y 2 (Detalles, bajo agua).

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

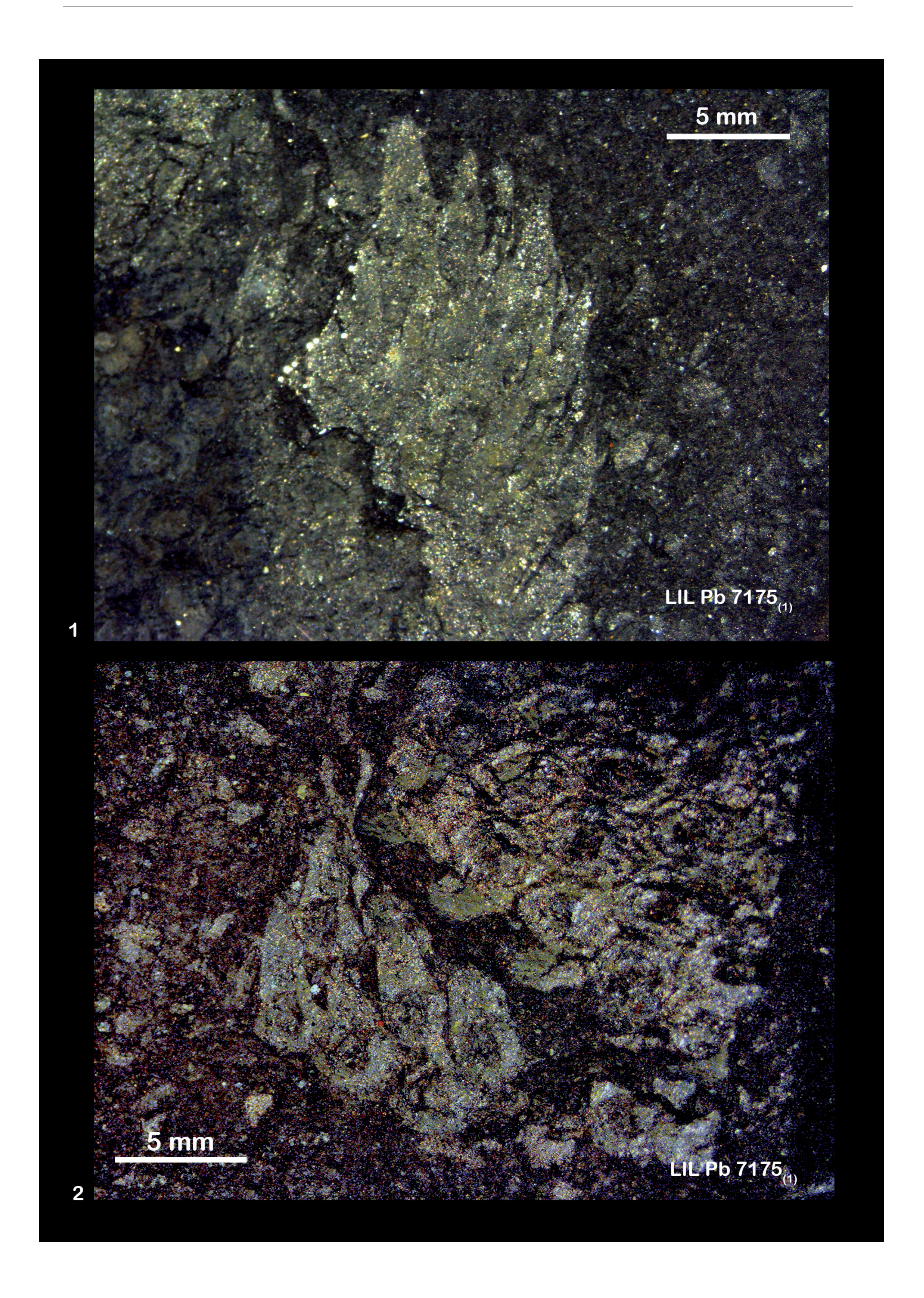


Lámina IV

Lámina V

Especie: *Gilboaphyton argentinum* Carrizo & Azcuy, 2006
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 7175$_{(1)}$.
(Detalle, bajo agua).
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

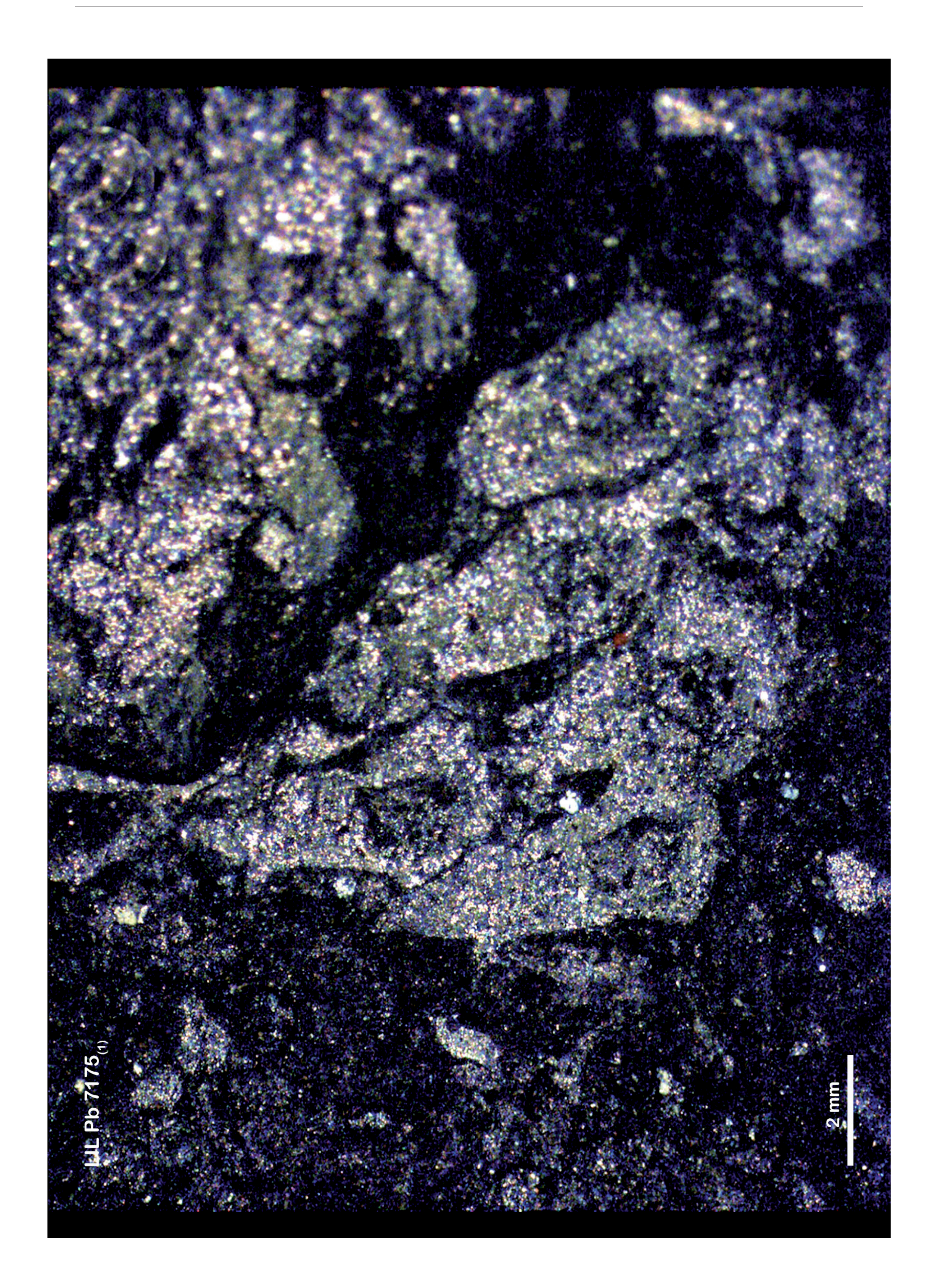


Lámina V

Lámina VI

Especie: *Gilboaphyton argentinum* Carrizo & Azcuy, 2006

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 7175$_{(2)}$.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
Modificado de Conti & Rapalini (1993)
y Spalletti et al. (2010)
352 Ma
372
5 mm
LIL Pb 7175(2)

Lámina VI

Lámina VII

Especie: *Gilboaphyton argentinum* Carrizo & Azcuy, 2006

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° $7175_{(2)}$.

Figuras 1 y 2 (Detalles, bajo agua).

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

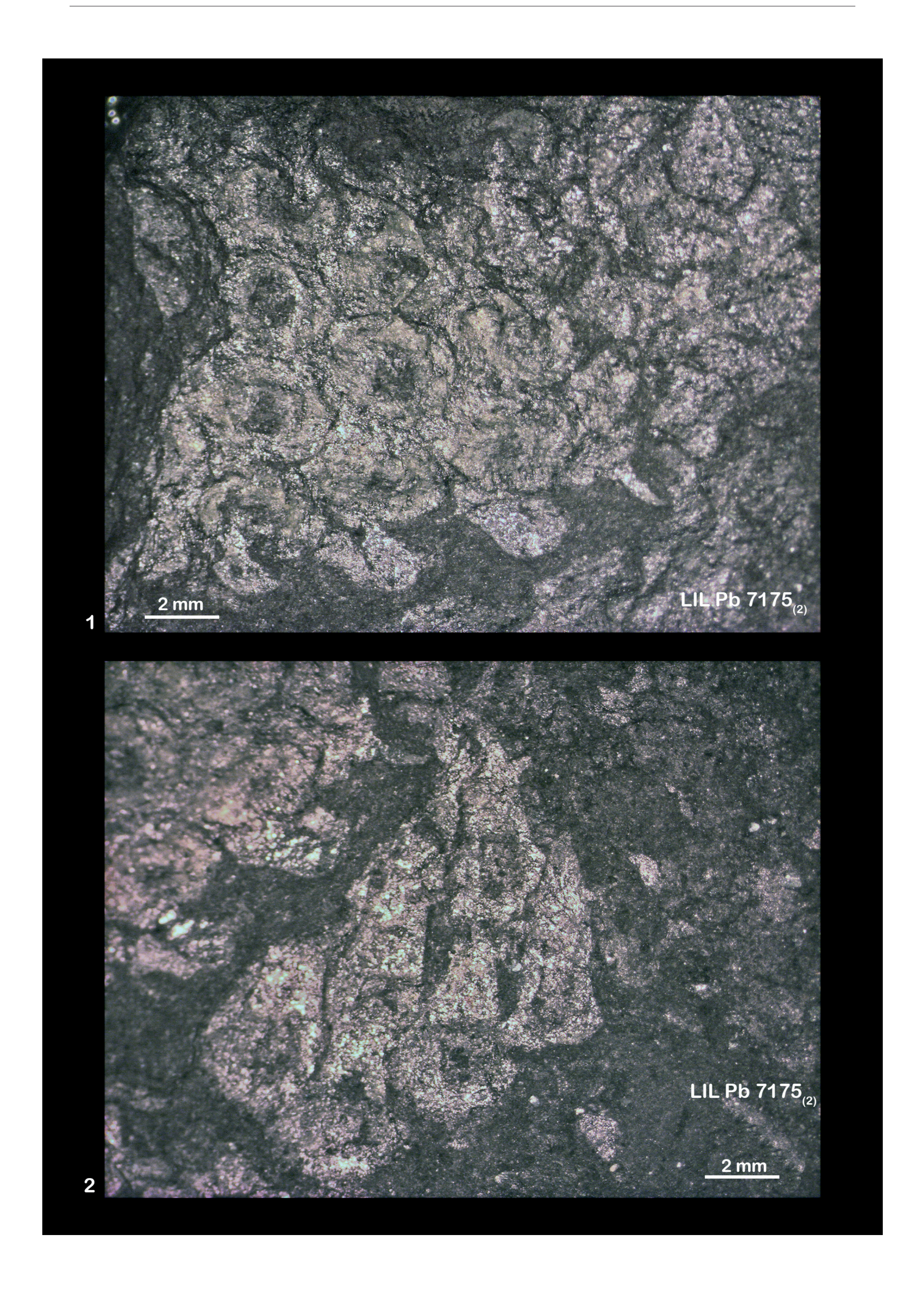


Lámina VII

2.2.3.
Paratipos.— LIL Pb N° 6495; 6497

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División LYCOPHYTA Scott, 1909 *orthographia emendata* Margulis & Schwartz, 1998
Clase LYCOPSIDA Scott, 1909
Orden PROTOLEPIDODENDRALES Pichi Sermolli, 1958
Familia ARCHAEOSIGILLARIACEAE Kräusel & Weyland, 1949

Género ARCHAEOSIGILLARIA Kidston, 1901 *emend.* Lacey, 1962, Grierson & Banks, 1963
Especie tipo: *Archaeosigillaria vanuxemii* (Göppert) Kidston (1901): 39
Espécimen tipo: (NYSM 9908). New York State Museum.
Natural History Society Glasgow Transaction, n. s., 6: 25-140.

Especie: «*Archaeosigillaria*» *conferta* (Frenguelli) Menéndez, 1965a *emend.* Carrizo & Azcuy, 2015
Especímenes tipo.- Holotipo: LP PB 2427. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. Paratipos: LIL Pb 6495; 6497. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Basónimo.- *Cyclostigma confertum* Frenguelli (1954): lám. 4 figs. 1 y 2.
1954. Notas Museo de La Plata (n.s.), Paleontología, 17 (102): lám. 4 figs. 1 y 2.
1965. Ameghiniana 4 (2): lám. I, figs. 1-6.
2015. Opera Lilloana 49: lám. IV, figs. 1-8. Figs. text. 45; 46A-B; 47A.
Lámina VIII

***Derivatio nominis*.**— *Conferta*: epíteto latino que significa espeso, denso, apretado. Se refiere a la disposición apretada de los cojinetes foliares.

Holotipo.— LP Pb N° 2427. Ilustrado *in* Frenguelli (1954): lám. 4 figs. 1; 2.

Paratipos.— LIL Pb N° 6495; 6497. Ilustrados *in* Carrizo & Azcuy (2015): lám. IV, figs. 1; 3; 4; 5. Figs. text. 46A: A, B.

Tipo de fosilización.— Moldes interno y externo en paratipos. *Vide* comentarios *in* Carrizo & Azcuy (2015): 129.

Especímenes adicionales.— LIL Pb 6104; 6108; 6434; 6435; $6436_{(1\text{-}5)}$; 6438; 6439; 6440; 6448; $6459_{(1,2)}$; 6460; 6462; 6463; 6464; 6465; 6466; 6467; 6468; 6475; 6476; 6496; 6498; 6499; $6500_{(1,2)}$; $6501_{(1,2)}$; 6503; 6253; 6115.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (LP Pb).

Localidad tipo.— Quebrada de La Chavela, faldeo occidental de la Precordillera, provincia de San Juan, Argentina.

Litoestratigrafía.— Fm. Agua de Lucho, sección basal y Fm. Malimán, sección basal (Grupo Angualasto). Fm. Valle Chico, sección basal (base del Grupo Tepuel). Fm. Jaramillo, sección basal (*vide* Cuadro 1).

Cuencas.— Uspallata-Iglesia (González, 1985). Subcuenca Río Blanco (Scalabrini Ortiz, 1972a,b) y Tepuel-Genoa (Suero, 1948; Azcuy, 1985). (*Vide* Figuras 11 a 14).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema y Serie: Devónico Superior-Carbonífero Inferior (Misisípico Inferior bajo). Pisos: Fameniense-Tournaisiense inferior. Piso local: Malimanense A (Carrizo & Azcuy, 2015).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Períodos y Época: Devónico Tardío tardío-Carbonífero Temprano (Mississippiano Temprano temprano). Edad: Malimaniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de Licópsidas». Superfitozona *Eusphenopteris devonica* (Ed) Carrizo & Azcuy (2015). Fitozona *Gilboaphyton-Malimanium* (GM) Carrizo & Azcuy (2015).

Edad de la Fitozona.— Devónico Tardío tardío-Carbonífero Temprano temprano. Famenniano-Tournaisiano temprano.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Devónico.— **A)** Segunda extinción en masa durante el Fanerozoico, a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 147 «habría tenido un profundo efecto global en la vida de las plantas con lo cual se produce el ascenso de las Gimnospermas. Asimismo, se inicia la terrestrialización de los vertebrados». **B)** Proto-Pangea: deriva hacia el Norte del Gondwana Occidental (Caputo, 1985). **C)** Marcado enfriamiento hacia el final del Devónico e inicio de glaciaciones en América del Sur (Caputo *et al.*, 2008; Carrizo & Azcuy, 2015).

Diagnosis específica emendada *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 127.— «Moldes, cast e improntas de ejes simples y ramificados, herbáceos con hojas persistentes incompletas con ángulo agudo de inserción al tallo, dispuestas en verticilos alternos y siguiendo una filotaxis sigillarioide. Conspicuos cojinetes foliares hexagonales, contiguos o separados y sobreelevados en su tercio superior, contienen las bases foliares formando hileras verticales. Robusta base foliar de aspecto cónico asimétrico y perfil basal circular-hexagonal. Base foliar decurrente en su lado abaxial, biselada por una pendiente suave, oblicua, ligeramente cóncava y contorno triangular curvilíneo; un marcado adelgazamiento desde su tercio medio da lugar a una lámina foliar incompleta. Hojas en vista lateral semejan espinas convexas respecto al eje, con gruesa base decurrente. Marca de cicatriz foliar o fosa ligular incierta. Grueso tejido epidermal formado por células rectangulares a fusiformes en la superficie de separación entre cojinetes y más finas en el interior del cojinete y en la base foliar».

Emended specific diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 129.— «Molds, cast and impressions of simple and branched axes. Herbaceous plant with incomplete persistent leaves at an acute insertion angle to the stem, arranged in alternating whorls and following a sigillarioid phyllotaxis. Conspicuous hexagonal leaf cushions, contiguous or separated and raised in their upper third. Leaf cushions contain leaf bases forming vertical rows. Robust leaf base of asymmetrical conical aspect with a circular to hexagonal basal profile. Decurrent leaf base in abaxial side, bevelled by a gentle slope, oblique, slightly concave and curvilinear triangular outline; a marked thinning from the middle third leads to incomplete leaf blade. Leaves in lateral view resemble convex spines respect to the axis, with thick decurrent basis. Doubtful leaf scar mark or ligular pit is visible. Thick epidermal tissue formed by rectangular to fusiform cells, located on the separation surface between leaf cushions and thinner inside the leaf cushions and at the leaf base».

Descripción de Paratipos *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 129-131.— «El paratipo LIL Pb 6497 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. IV, figs. 1 y 4; fig. text. 46A: B), es un molde externo de la ramificación derecha del ejemplar LIL Pb 6495, con un solo lateral visible (3,5 cm de largo por 1 cm de ancho), el cual conserva hojas en perfil con su lado abaxial convexo respecto al eje, de hasta 5 mm de longitud y base decurrente de 2 mm de ancho. Las más completas muestran como la lámina foliar forma un suave arco cóncavo con el tallo. En la superficie del molde aparecen conspicuos cojinetes y protuberancias. Los cojinetes, de contornos hexagonales en suave sobrerrelieve, se disponen en verticilos alternos siguiendo una filotaxis sigillarioide (g.v.: 45°, g.g': 95°), formando hileras verticales que en la parte superior tienden a curvarse hacia la izquierda (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. IV, fig. 1), por la proximidad de la ramificación. El tercio superior de cada cojinete está ligeramente sobreelevado respecto al eje (*ca*. 0,5 mm). Se presentan separados unos de otros por *ca*. de 1 mm y en esas superficies de separación se conservan marcas de grueso tejido epidermal formado por células rectangulares a fusiformes, con su mayor longitud orientada en sentido vertical. Las protuberancias incluidas en los cojinetes, corresponden a las bases foliares de sección basal circular-subhexagonal, donde están limitadas por las pendientes abruptas de los lados interiores del pulvínulo. La robusta base foliar de aspecto cónico asimétrico está biselada en su lado abaxial por una superficie ligeramente cóncava con pendiente en ángulo agudo, oblicua, y contorno triangular curvilíneo (ilustrada *in* Opera Lilloana 49: lám. IV, fig. 4 y fig. text. 46A: B, D). Tanto el interior del cojinete como las bases foliares conservan marcas más finas de tejido formadas por un segundo tipo de células epidermales.

El paratipo LIL Pb 6495 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. IV, figs. 3 y 5; fig. text. 46A: A), es un molde interno de un eje dicotómico (ángulo de dicotomía: 45°). Tiene una longitud total de 6,5 cm y un ancho aparente en el eje principal de 2,0 cm. En la parte inferior de la ramificación derecha el ancho disminuye a 1,4 cm. Hojas laterales se observan en el margen derecho y en los márgenes internos de las ramificaciones. Son fuertemente decurrentes en su lado abaxial y miden hasta 6 mm de largo. Sobre tallo se reconocen en negativo los conspicuos cojinetes foliares formando hileras verticales, las cuales ante la proximidad de la dicotomía

divergen hacia las ramificaciones. Los cojinetes, de 3,2 mm de diámetro, muestran una depresión central (*ca*. 2 mm de diámetro) correspondiente a la sección basal de las bases foliares. En su interior se distinguen relieves convexos subtriangulares que tienen directa relación con las depresiones reconocidas en el lado abaxial de las bases foliares. De la misma manera, el hundimiento del tercio superior del cojinete (*ca*. 0,5 mm respecto a la superficie del tallo), indica el sobrerrelieve observado en el positivo (*vide in* Carrizo & Azcuy (2015) descripción del paratipo LIL Pb 6497, lám. IV fig. 5 y fig. text. 46A: A). La distancia de separación entre cojinetes de una hilera (*ca*. 1 mm) es ligeramente mayor que la distancia a lo largo de cada giro. Escasas áreas internas de los pulvínulos conservan finas marcas de tejido epidermal y otras marcas elongadas de células epidermales se distinguen en la pared externa del cojinete».

Lámina VIII

Especie: «*Archaeosigillaria*» *conferta* (Frenguelli) Menéndez, 1965a *emend*. Carrizo & Azcuy, 2015

Especímenes tipo.- Paratipos: LIL Pb N° 6495; 6497.

Moldes externo e interno.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

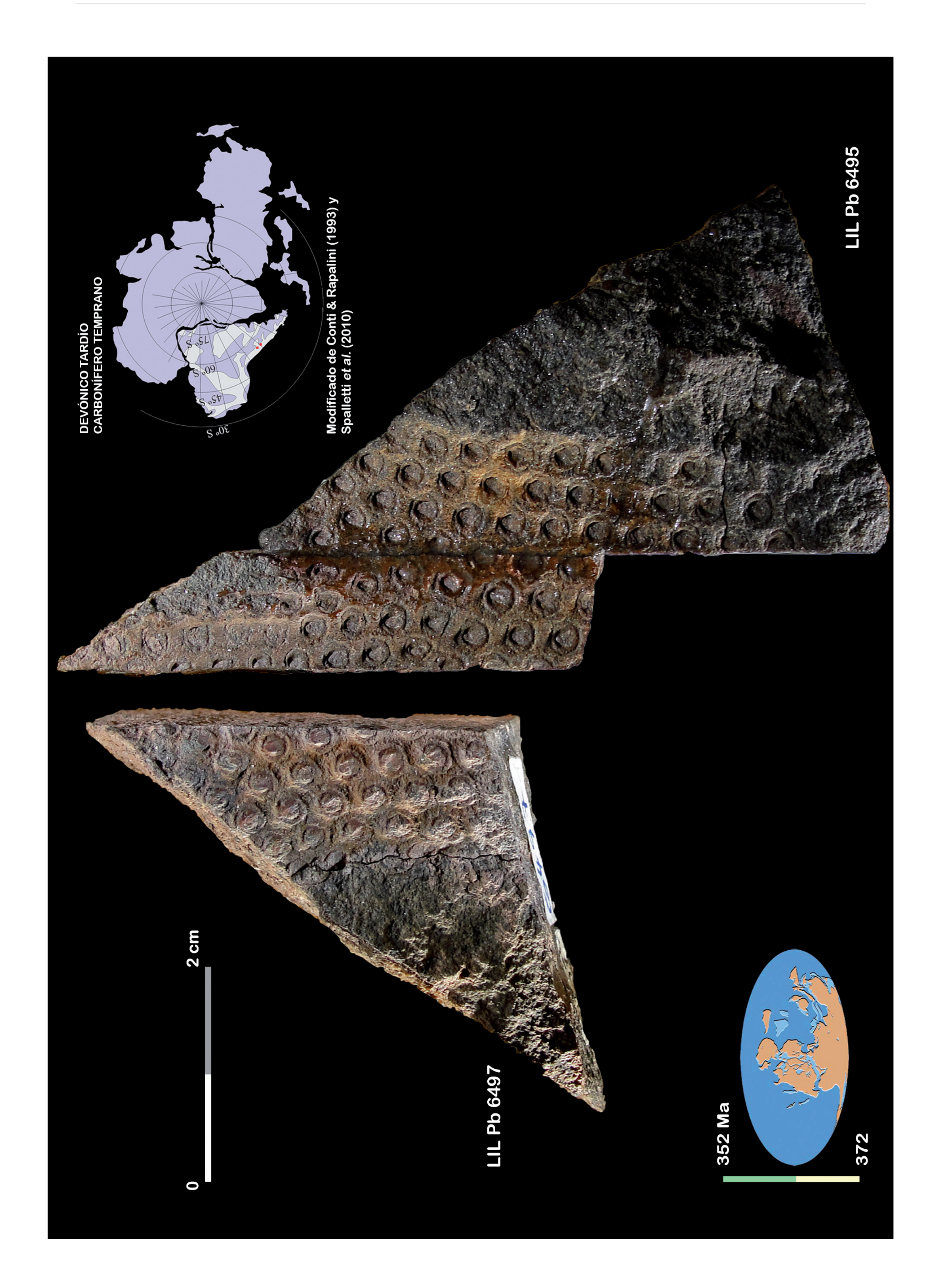

DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
45° S
60° S
75° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y
Spalletti et al. (2010)
LIL Pb 6495
LIL Pb 6497
2 cm
0
352 Ma
372

Lámina VIII

2.2.4.
Holotipo.- LIL Pb N° 6508
Paratipo.- LIL Pb N° 7111

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División LYCOPHYTA Scott, 1909 *orthographia emendata* Margulis & Schwartz, 1998
Clase LYCOPSIDA Scott, 1909
Orden PROTOLEPIDODENDRALES Pichi Sermolli, 1958
Familia ARCHAEOSIGILLARIACEAE Kräusel & Weyland, 1949

Género ARCHAEOSIGILLARIA Kidston, 1901 *emend*. Lacey, 1962, Grierson & Banks, 1963
Especie tipo: *Archaeosigillaria vanuxemii* (Göppert) Kidston, 1901: 39
Espécimen tipo: (NYSM 9908). New York State Museum.
Natural History Society Glasgow Transaction, n. s., 6: 25-140.

Especie: «*Archaeosigillaria*» *caminosii* Carrizo & Azcuy, 2015
2015. Opera Lilloana 49: lám. VI, figs. 1-3 y 6-7. Figs. text. 48-49A, B, 54A.
Especímenes tipo.- Holotipo: LIL Pb 6508. Paratipo: LIL Pb 7111.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas IX-X

***Derivatio nominis*.**— En memoria del Dr. Roberto Caminos, por sus importantes contribuciones para el conocimiento de la Geología de la República Argentina.

Holotipo.— LIL Pb N° 6508. Ilustrado *in* Carrizo & Azcuy (2015): lám. VI, figs. 1; 3; 6.

Paratipo.— LIL Pb N° 7111. Ilustrado *in* Carrizo & Azcuy (2015): lám. VI, figs. 2 y 7; fig. text. 48.

Tipo de fosilización.— Molde interno y cast parcial.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 6507.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo.

Localidad tipo.— Bolsón de Jagüé, Precordillera de la provincia de La Rioja, Argentina (*vide* Figura 13).

Litoestratigrafía.— Fm. Agua de Lucho, sección inferior. Grupo Angualasto (Carrizo & Azcuy, 2015). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Uspallata-Iglesia (González, 1985). Subcuenca Río Blanco (Scalabrini Ortiz, 1972a,b). (*Vide* Figuras 11 a 13).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema y Serie: Devónico Superior-Carbonífero Inferior (Misisípico Inferior bajo). Pisos:

Fameniense-Tournaisiense inferior. Piso local: Malimanense A (Carrizo & Azcuy, 2015).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Períodos y Época: Devónico Tardío-Carbonífero Temprano (Mississippiano Temprano temprano). Edad: Malimaniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de Licópsidas». Superfitozona *Eusphenopteris devonica* (Ed) Carrizo & Azcuy (2015). Fitozona *Gilboaphyton-Malimanium* (GM) Carrizo & Azcuy (2015).

Edad de la Fitozona.— Devónico Tardío tardío-Carbonífero Temprano temprano. Famenniano-Tournaisiano temprano.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Devónico.— **A)** Segunda extinción en masa durante el Fanerozoico, a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 147 «habría tenido un profundo efecto global en la vida de las plantas con lo cual se produce el ascenso de las Gimnospermas. Asimismo, se inicia la terrestrialización de los vertebrados». **B)** Proto-Pangea: deriva hacia el Norte del Gondwana Occidental (Caputo, 1985). **C)** Marcado enfriamiento hacia el final del Devónico e inicio de glaciaciones en América del Sur (Caputo *et al.*, 2008; Carrizo & Azcuy, 2015).

Sinonimia.— *Vide* Carrizo & Azcuy (2015): 141.

Diagnosis específica original *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 141-143.— «Moldes, casts e improntas de ejes en apariencia no ramificados, herbáceos?, cubiertos por cojinetes hexagonales de contornos suaves, contiguos y sobreelevados en sus márgenes superior e inferior. Dispuestos en hileras verticales, alternos entre ellas y distribuidos en filotaxis sigillarioide. Una prominente base foliar, correspondiente a hojas persistentes, ocupa todo el interior del cojinete. La base foliar, de aspecto piramidal-hexagonal, deformada por la fuerte decurrencia abaxial, está recorrida por seis aristas pronunciadas desde agudo-angular a obtuso-angular. La fusión de cuatro de dichas aristas y la prolongación de aquéllas abaxiales da lugar a una larga lámina foliar de aspecto navicular. Cuando las hojas se observan en vista lateral muestran la mayor parte de su longitud, con su lado adaxial formando un arco cóncavo con el eje. Sobre tallo sólo se conservan la base foliar y cortos segmentos inferiores de la lámina. Células fusiformes y rectangulares de tejido epidermal cubren las bases foliares y los márgenes de los cojinetes. No se observan marcas de cicatriz foliar, paricnos o de cicatriz vascular. Tampoco hay evidencia de lígula».

Errata.— *In* Carrizo & Azcuy (2015): 143 debe decir Specific diagnosis en lugar de Emended diagnosis.

Specific diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 143.— «Molds, casts and impressions of apparently unbranched axis. ?Herbaceous plant covered by hexagonal leaf cushions of smooth contours, contiguous and raised in their upper and lower margins. Leaf cushions arranged in vertical rows, alternating between them and distributed in a sigillarioid phyllotaxis. A prominent leaf base, corresponding to persistent leaves, occupies the entire interior of the leaf cushions. The leaf base, of pyramidal to hexagonal appearance, is distorted by strong abaxial decurrency and is crossed by six raised edges from sharp to obtuse-angled. The fusion of four of these ridges and the prolongation of the abaxial ones gives rise to a long leaf sheet of navicular appearance. When seen in lateral view, the leaves show the major part of their length, with their adaxial side forming a concave arc with the axis. On the stem only a leaf base and short lower segments of the sheet are conserved. Fusiform and rectangular cells of epidermal tissue cover the leaf bases and the margins of the leaf cushions. Leaf scars, parichnos or vascular scar marks are not observed. There is no evidence of ligule».

Descripción del material tipo *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 143.— «El holotipo LIL Pb N° 6508 (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. VI, figs. 1; 3; 6) consiste en un molde interno y en un cast parcial de un fragmento de eje simple, ligeramente curvado de 8 cm de largo por 0,6 cm de ancho. Grandes cojinetes hexagonales, aproximadamente equidimensionales (*ca*. 6 mm de largo por 5 mm de ancho), contiguos, se ubican en hileras verticales siguiendo una filotaxis sigillarioide (g.v.: 40°; g.g'.: 75°). De contornos tenues (*ca*. 0,4 mm de ancho), aparecen sobreelevados en sus márgenes superior e inferior con respecto al otro par de lados. En ambos laterales se observan prominentes bases foliares, levemente comprimidas (*ca*. 5 mm de diámetro basal por 4,5 mm de alto), ocupando todo el interior del cojinete. Las robustas bases de forma piramidal irregular, muestran su sección basal hexagonal convexa respecto a la superficie del tallo y su lado abaxial fuertemente decurrente. Aristas que parten desde cada vértice del cojinete recorren longitudinalmente la base foliar, y varían desde agudo-angular en los laterales de la base a obtuso-angular en los lados superior e inferior. Las aristas agudo-angulares laterales corresponden a la prolongación de los márgenes de la lámina que se forma a *ca*. 3 mm del tallo (medido en el lado adaxial), cuando cuatro de los fuertes ángulos basales se fusionan para dar lugar a una larga lámina foliar, trunca por rotura (hasta 12 mm de longitud) con apariencia de un limbo aplanado. La continuación de las dos aristas inferiores, por el envés de la gruesa lámina, otorga a la hoja un aspecto navicular. En el molde interno se observan las secciones basales de las hojas introducidas en el sedimento, con superficies convexas respecto al observador. Marcas de tejido epidermal formado por células fusiformes y rectangulares elongadas, se conservan ocasionalmente tanto en las bases foliares como en los márgenes de los cojinetes.

El paratipo LIL Pb N° 7111 (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. VI, figs. 2 y 7; fig. tex. 48) es un molde interno y un cast parcial de un eje simple de 3,4 cm de largo por 4,5 mm de ancho. El fragmento de cast conserva en conexión orgánica hojas incompletas sobre tallo (3 mm de largo x 5 mm de ancho). Por su disposición, las secciones inferiores de las hojas tienen un aspecto conferto, par-

cialmente imbricadas, y muestran las partes superiores de dos bases foliares y de cortos fragmentos de la lámina foliar, seccionadas por superficies irregulares de rotura (fcf). En las bases foliares, la fcf coincide con la unión de los lados adaxial y abaxial, a 2,5 mm del tallo, medida a la altura del margen superior del cojinete. En ella, el lado abaxial, aciculado, de pendiente suave, contrasta con el adaxial, de pendiente abrupta y recorrido longitudinalmente por dos ángulos redondeados. Inmediatamente por arriba de la anterior, otra superficie de rotura intersecta un corto fragmento de lámina foliar; en él se observa cómo dicha superficie se contrae por lo menos tres veces en intervalos regulares, al intersectar las partes obtuso-angulares, dejando en tales intervalos cuatro pequeñas áreas ovales de 1 mm de diámetro. En el lateral derecho del cast se conservan largas hojas, de hasta 10 mm, mostrando la mayor parte de la lámina foliar trunca por rotura. La hoja basal se halla recorrida en su envés por dos aristas longitudinales pronunciadas, las cuales convergen a los 4 mm del ápice, otorgando a la hoja un aspecto navicular. En el molde interno se reconocen las secciones basales de las hojas introducidas en el sedimento y otras en vista lateral. Los amplios cojinetes hexagonales que las contienen (5,5 mm de largo x 4,0 mm de ancho), de márgenes suaves (0,3 mm de ancho) y contiguos se disponen en hileras verticales. Uno de ellos, en la porción superior presenta una pronunciada protuberancia aovada (1,7 mm de diámetro). En el lateral superior derecho una larga hoja (10 mm de longitud), levemente torsionada permite apreciar su lado adaxial cóncavo, la prolongación de los márgenes de la lámina hacia la base foliar y la depresión dejada por una de las aristas».

Lámina IX

Especie: «*Archaeosigillaria*» *caminosii* Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 6508.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

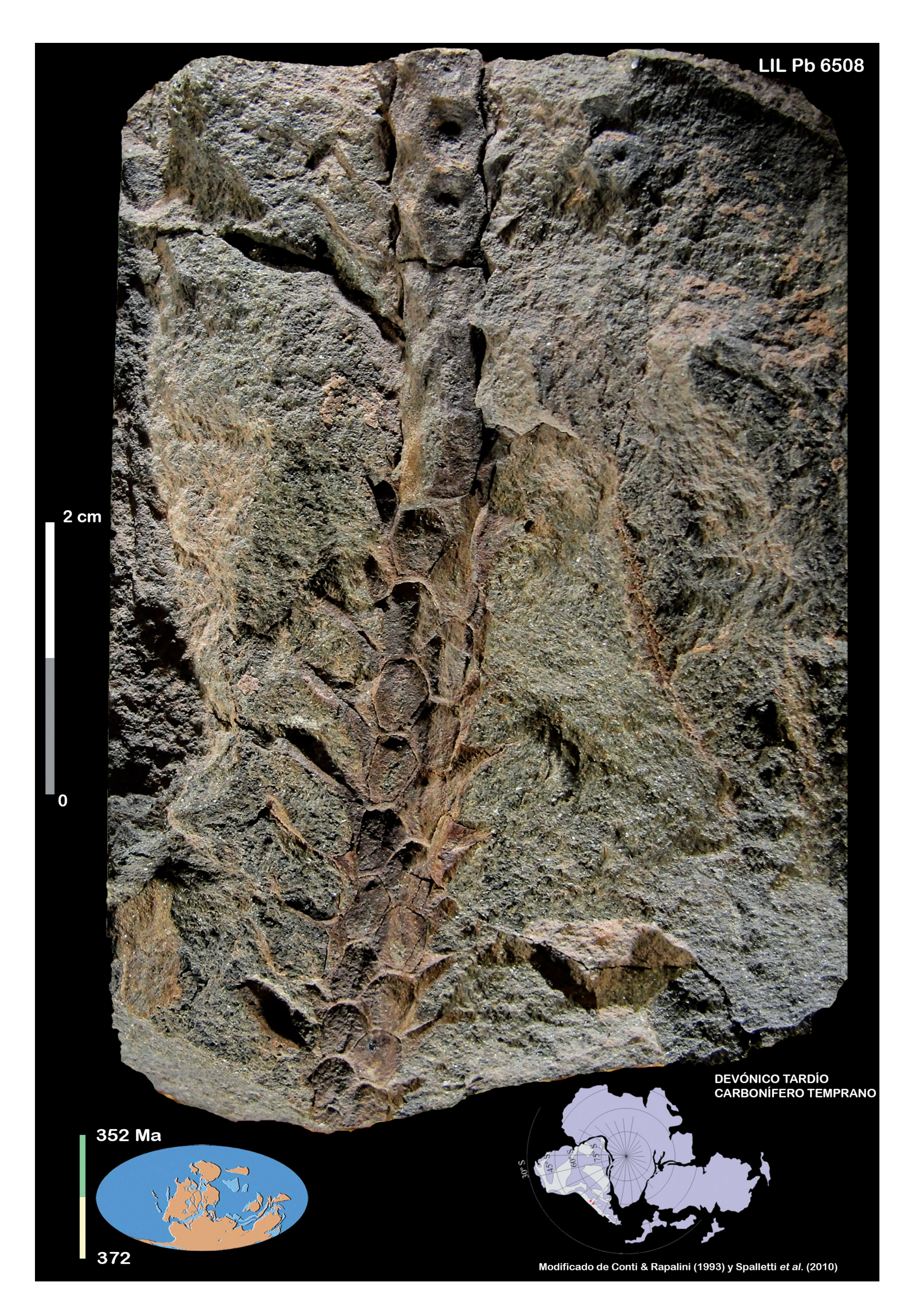

LIL Pb 6508
2 cm
0
352 Ma
372
DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)

Lámina IX

Lámina X

Especie: «*Archaeosigillaria*» *caminosii* Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 7111.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

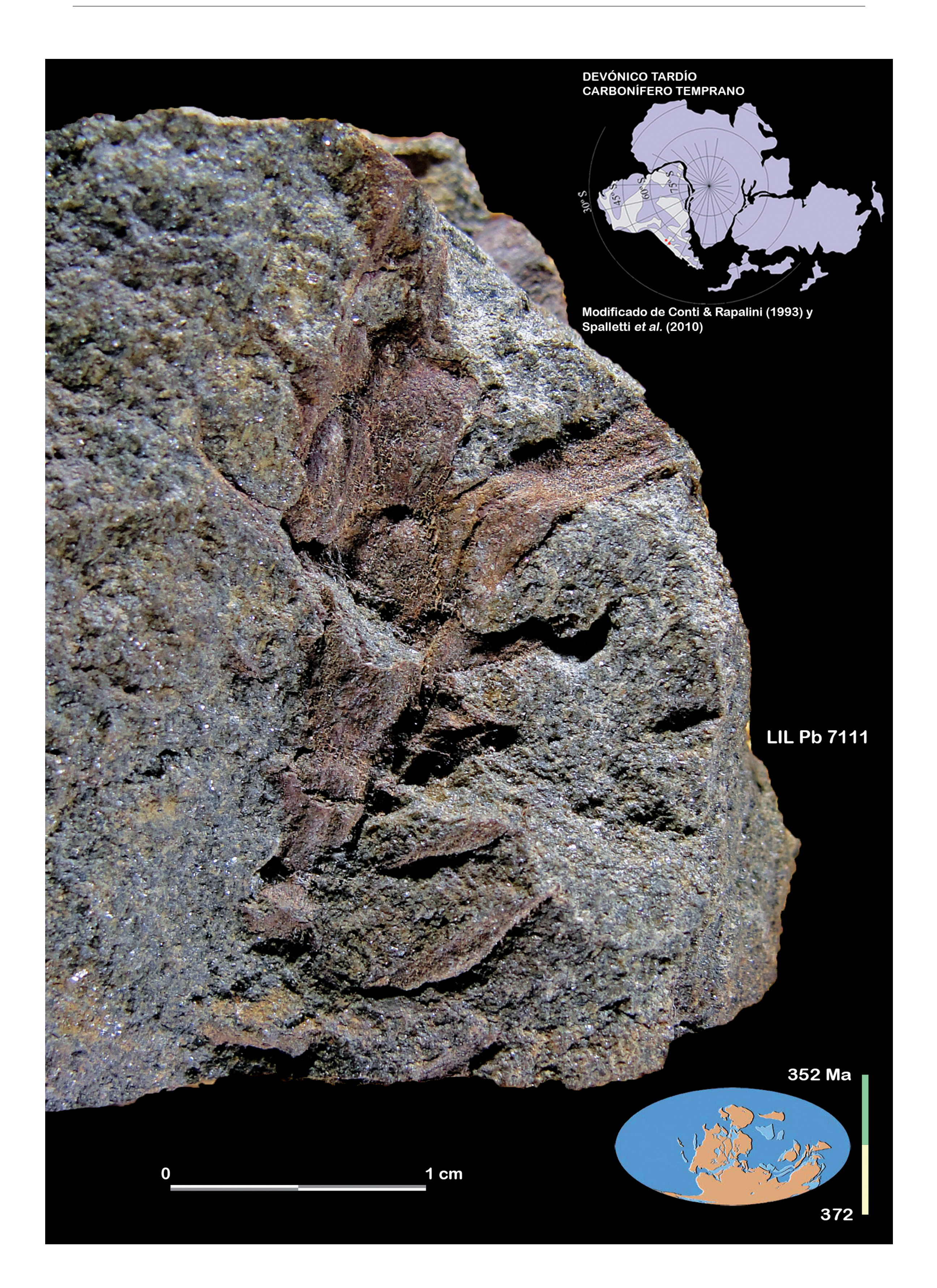

DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
45° S
60° S
75° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)
LIL Pb 7111
352 Ma
372
0
1 cm

Lámina X

2.2.5.
Paratipo.- LIL Pb N° 6236

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOSPERMAPHYTA?
Clase PTERIDOSPERMOPSIDA?

Género EUSPHENOPTERIS (Weiss, 1869: 46) Novik, 1947: 278 *emend*. van Ameron, 1975
1869-1872. Editor A. Henry: 250 pp., láms. (Tafeln) I-XX.
1947. Doklady Akademii Nauk Sojuza Sovetskich Socialisticeskich Respublik SSSR 58 (2): 277-279.
Especie tipo: *Eusphenopteris obtusiloba* (Brongniart, 1830: 204) Novik, 1952: 306
1828-1838. Facsimile Edition W. Junk, Berlin (1915).
1952. Doklady Akademii Nauk Sojuza Sovetskich Socialisticeskich Respublik SSSR 1: 1-468.

Comentarios al género.— Para un detallado análisis acerca de las características del género *Eusphenopteris,* tales como arquitectura de la fronde, características del pecíolo, inserción de la fronde al tallo, etc., se recomienda Laveine (1993) y también la lectura de van Ameron (1975).

Especie: *Eusphenopteris devonica* (Frenguelli) Sessarego & Césari, 1989 *emend*. Carrizo & Azcuy, 2015: 185
Basónimo.— *Adiantites? devonica* Frenguelli (1954): 374-375.
1954. Notas Museo de La Plata 17 (Paleontología 102): pl. X, figs. 1-5.
1989. Review of Paleobotany and Palynology 57: pl. 2, fig. 2.
2015. Opera Lilloana 49: lám. XIV, figs. 1-8; fig. text. 59.
Espécimen tipo.— Paratipo: LIL Pb 6236.
Lámina XI

***Derivatio nominis*.**— El epíteto específico originalmente ha sido utilizado para referirse a su antigüedad geológica, aunque estudios posteriores indican que el biocrón de la especie se extiende al Carbonífero.

Lectotipo.— *Sensu* Sessarego & Césari (1989): 255.- «Lectotype: Frenguelli 1954, pl. X». En Frenguelli (1954): lámina X figuras 1 a 5 están ilustrados cuatro ejemplares LP Pb 2455; 2456; 2459 y 2453.

Paratipos.— LIL Pb N° 6236, BAFC Pb 10973, LP Pb 12391. Ilustrados *in* Carrizo & Azcuy (2015): lám. XIV figs. 2; 3; 7.

Tipo de fosilización.— Improntas.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 6237-6239; 6242-6245; 6247; 6779;

6900; 6935$_{(1-2)}$-6936; 6948-6949; 6952-6953; 6955$_{(1-3)}$; 6991-6993; 6995-6999; 7000; 7002-7013; 7060$_{(1-2)}$; 7154. BAFC Pb 10974; 10976; 13483; 13486; 13487; 13489; 13490-13491; 13492; 13582-13583; 13584; 13590; 13591; 13605.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (BAFC Pb). División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (LP Pb).

Localidad tipo.— Quebrada de La Chavela, faldeo occidental de la Precordillera, provincia de San Juan, Argentina.

Litoestratigrafía.— Fm. Agua de Lucho. Fm. Jaramillo?. Fm. Valle Chico, sección inferior. Fm. Tres Cóndores, secciones inferior, media y superior. Fm. La Punilla, Miembros inferior y superior. Fm. Del Ratón. Fm. Malimán, secciones basal y superior. Fm. Cortaderas. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Uspallata-Iglesia (González, 1985). Subcuenca Río Blanco (Scalabrini Ortiz, 1972a,b) y Cuenca Tepuel-Genoa (Suero, 1948; Azcuy, 1985). (*Vide* Figuras 11 a 14).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema y Serie: Devónico Superior Alto-Carbonífero Inferior (Misisípico Inferior-Medio). Pisos: Fameniense-Tournaisiense-Viseense. Piso local: Malimanense A-B (Carrizo & Azcuy, 2015).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Períodos y Época: Devónico Tardío-Carbonífero Temprano (Mississippiano Temprano-Medio). Edad: Malimaniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de Licópsidas». Superfitozona *Eusphenopteris devonica* (Ed) Carrizo & Azcuy (2015). Fitozona *Gilboaphyton-Malimanium* (GM) y Fitozona *Frenguellia-Paulophyton* (FP) Carrizo & Azcuy (2015).

Edad de la Superfitozona.— Devónico Tardío tardío-Carbonífero Temprano tardío. Famenniano-Viseano tardío.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Devónico.— **A)** Segunda extinción en masa durante el Fanerozoico, a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 147 «habría tenido un profundo efecto global en la vida de las plantas con lo cual se produce el ascenso de las Gimnospermas. Asimismo, se inicia la terrestrialización de los vertebrados». **B)** Proto-Pangea: deriva hacia el Norte del Gondwana Occidental (Caputo, 1985). **C)** Marcado enfriamiento hacia el final del Devónico e inicio de glaciaciones en América del Sur (Caputo *et al.*, 2008; Carrizo & Azcuy, 2015).

Sinonimia.— *Vide* Sessarego & Césari (1989): 253; 255.

Comentarios *sensu* Sessarego & Césari (1989): 255.— Los especímenes descritos por Frenguelli (1954) y luego combinados a *Diplothmema* por Azcuy *et al*. (1981)

«pueden ser mejor ubicados en *Eusphenopteris*». *Sensu* Carrizo & Azcuy (2015) los citados autores proponen la nueva combinación sólo con una limitada descripción para albergar «pínnulas redondeadas, de bases estrechas y con venación dicotómica abierta». Por lo tanto, surge la necesidad de presentar una diagnosis que incluya los principales caracteres de la especie».

Diagnosis específica emendada *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 185.— «Plantas de mediano a pequeño porte, erectas a ?volubles. Fronde de estructura simétrica bipartita, por lo menos tripinnada, con el eje principal dicotomizado en un ángulo variable (desde recto a agudo), desnudo y claramente estriado longitudinalmente. Ejes secundarios levemente incurvos, provistos de ejes terciarios alternos, dispuestos en ángulo recto. Siguiendo un plan similar se distribuyen ejes cuaternarios y segmentos de último orden con pínnulas deltoideas, obovadas y flabeladas. Pínnulas deltoideas contraídas en la base, de contornos trilobados y ápices redondeados. Pínnulas individuales pecioladas, oblongo–obovadas en la porción superior y fuertemente enangostadas en la extremidad inferior, obtuso-angulares en la unión del margen distal con los márgenes catadrómico y anadrómico. Márgenes muy enteros, con suave sinuosidad en el sector distal, donde aparecen alternadamente cóncavos y convexos dando un aspecto ondulado. Venación abierta, varias veces dicotomizada. Pecíolos prominentes, largos y angostos, erguidodescendentes a deflexos».

Emended specific diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 185.— «Small to medium plants, erect to ?fickle. Frond of symmetric bipartite structure, at least tripinnate, with the main axis dichotomized at a variable angle (from straight to acute) naked and clearly longitudinally striated. Secondary axes slightly incurved, bearing tertiary alternate axes arranged at right angles. Following a similar arrangement, quaternary axes and segments of last order with deltoid obovate and flabellate pinnules are distributed. Deltoid pinnules contracted at the base, with trilobed outline and rounded apex. Individual pinnules are petiolate, oblong-obovate in the upper portion and strongly narrowed in the lower extremity, obtuse-angled at the junction of the distal margin with the anadromic and catadromic margins. Entire margins with soft sinuosity in the distal sector, where the margins are alternately concave and convex giving a wavy appear. Open venation dichotomized several times. Prominent long and narrow, straightdown to deflexed petioles».

Descripción del material tipo *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 185-187.— «El paratipo BAFC Pb 10973 (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. XIV, fig. 7), es una impresión de fronde cuadripinnada con estructura simétrica bipartita. El eje de primer orden (R1), estriado, de 9 mm de ancho, se dicotomiza en un ángulo de *ca*. 90º. De los ejes secundarios resultantes (R2), el de la derecha es el mejor conservado, con una longitud de *ca*. 10 cm y 6 mm de ancho, ligeramente incurvo, sobre el cual cada 3 a 3,5 cm se insertan en ángulo recto y alternadamente ejes terciarios (R3). En los R3, de hasta 5 cm de largo y 2 mm de ancho, se observa un plan similar de distribución de los ejes cuaternarios y de los segmentos de último orden. En los segmentos se distinguen pínnulas redondeadas (*ca*. 13 mm de largo por 16

mm de ancho) de márgenes enteros, contraídas en la base, con bordes de aspecto ondulado por la alternancia de superficies cóncavas y convexas. Venación abierta, sucesivamente dicotomizada.

El paratipo LIL Pb 6236 (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. XIV, fig. 3), es la impresión de una porción de fronde que conserva ejes de dos órdenes de ramificación. En el raquis de orden mayor, medianamente expuesto (*ca*. de 2,1 cm de largo y 2 mm de ancho), se inserta en ángulo agudo (*ca*. 45º) por lo menos un eje de 1,5 mm de ancho, el cual soporta una pínnula trilobada. La pínnula fuertemente incisa y de base constricta, muestra el lóbulo medio de mayor longitud (*ca*. 1,4 cm) y los laterales más anchos; los márgenes del conjunto son enteros. La venación se dicotomiza sucesivamente hasta los bordes de la pínnula.

El paratipo LP Pb 12391 (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. XIV, fig. 2) es un fragmento de fronde conservado como impresión. Se distinguen dos órdenes de ramificación. De ellos, el raquis mayor ligeramente flexuoso (*ca*. 9 mm de largo y 2 mm de ancho) muestra ejes de orden menor, alternos y unidos en ángulos de *ca*. 90º. Estos ejes conservan pínnulas de márgenes enteros, marcadamente pecioladas, oblongo-obovadas y constrictas en la base (*ca*. 13 mm de largo por 8 mm de ancho). Una de las láminas permite distinguir la venación abierta, expandida en abanico, tres o cuatro veces dicotomizada».

Distribución de especies de *Eusphenopteris* en Argentina.—

– *Eusphenopteris devonica*. Grupo Angualasto: Fm. Agua de Lucho, Fm. Tres Cóndores (secciones inferior, media y superior), Fm. La Punilla (Miembros inferior y superior), Fm. Malimán (secciones basal y superior), Fm. Cortaderas y Fm. Del Ratón. Cuenca Uspallata-Iglesia, Subcuencas Río Blanco y Calingasta-Uspallata, Devónico Superior Alto-Carbonífero Inferior (Carrizo & Azcuy, 2015). (*Vide* Figuras 11 a 13 y Cuadro 1).

Fm. Jaramillo? y Fm. Valle Chico (sección inferior), sierra de Tepuel, estancia La Mimosa y cerro Excursión, Cuenca Tepuel-Genoa, Devónico Superior Alto-Carbonífero Inferior (Carrizo & Azcuy, 2015). (*Vide* Figura 14 y Cuadro 1).

– *Eusphenopteris devonica*. Sierra de La Punilla, al norte de la Precordillera de La Rioja (Morel *et al*., 1993). (*Vide* Figura 13).

– *Eusphenopteris* sp. Formación Solca, Cuenca Paganzo, Carbonífero Superior Alto. Sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja (Coturel *et al.*, 2009; Coturel, 2013). Formación Tupe, Cuenca Paganzo, Carbonífero Superior-Pérmico Inferior, Precordillera de San Juan, Mina La Delfina (Coturel & Gutiérrez, 2005). (*Vide* Figura 13).

– *Eusphenopteris cf. obtusiloba*. Formación Mojón de Hierro. Grupo Tepuel. Cuenca Tepuel-Genoa. Localidad Arroyo Garrido, provincia de Chubut (Cúneo, 1990). (*Vide* Figura 14).

Lámina XI

Especie: *Eusphenopteris devonica* (Frenguelli) Sessarego & Césari, 1989
emend. Carrizo & Azcuy, 2015
Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 6236.
(Bajo agua).
⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

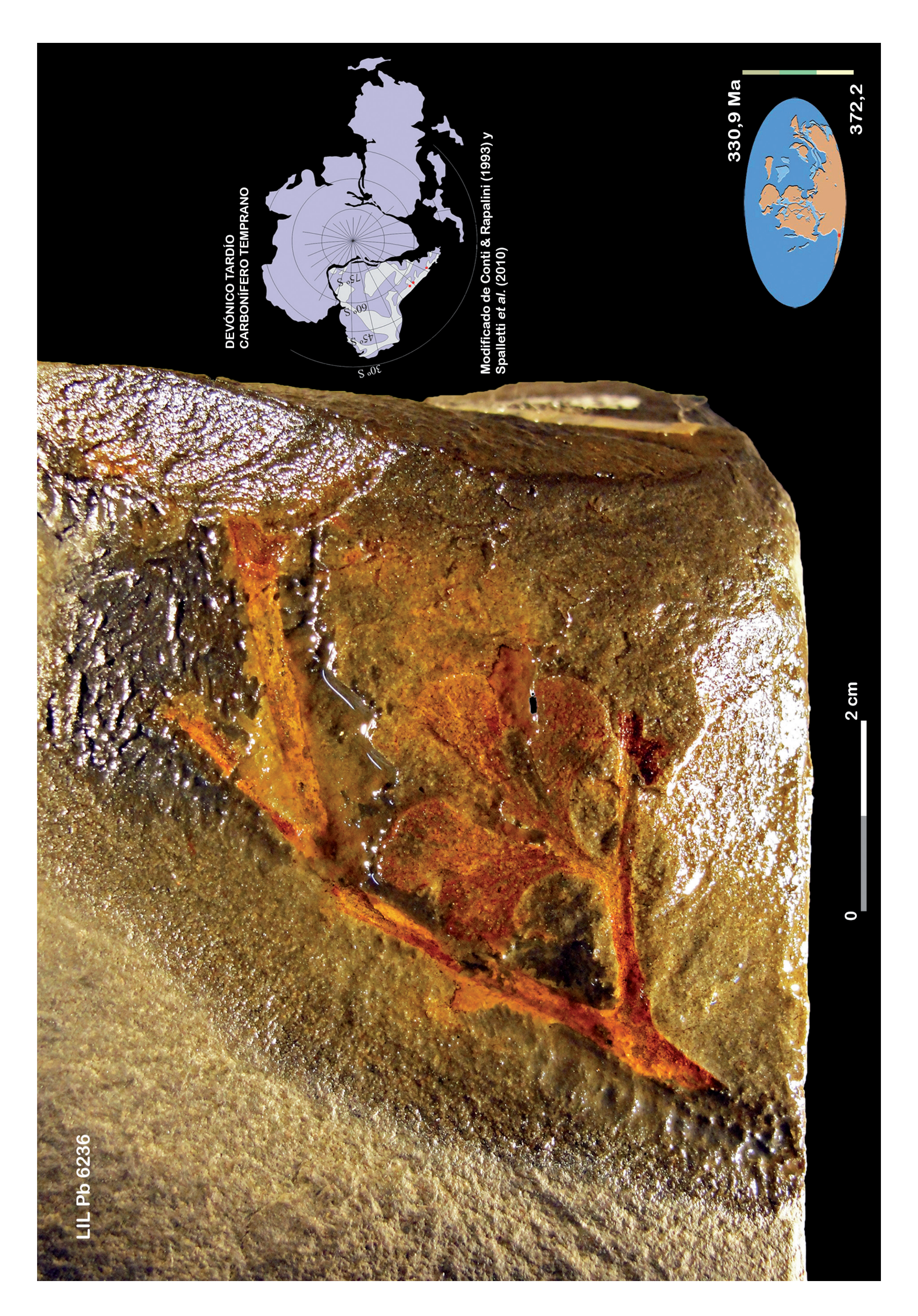

DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y
Spalletti *et al.* (2010)
330,9 Ma
372,2
2 cm
0
LIL Pb 6236

Lámina XI

2.2.6.
Holotipo.- LIL Pb N° 6836$_{(1\text{-}2)}$
Paratipo.- LIL Pb N° 6958

PLANTÆ INCERTÆ SEDIS
(*TAXA* DE POSICIÓN SISTEMÁTICA INCIERTA)

Género CUYANIA Carrizo & Azcuy, 2015: 211
2015. Opera Lilloana 49: 292 pp.
Especie tipo: *Cuyania longifolia* Carrizo & Azcuy, 2015: 211
2015. Opera Lilloana 49: lám. XX, lám. XXI figs. 1-5, figs. text. 69-72.

Derivatio nominis.— Por la región de Cuyo, donde afloran varias unidades neodevónicas y eocarboníferas portadoras de este taxón.

Diagnosis genérica *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 211.— «Planta de porte mediano con largas hojas de aspecto coriáceo. Eje delgado, con secciones basales a veces mostrando cierto hábito rastrero y partes medias y distales erguidas o con suaves inflexiones. Superficie del eje irregular debido a la prominencia de las bases foliares o a la ausencia de éstas. Hojas largas (*ca.* 13 veces el ancho de la lámina), consistentes, acintadas y uninervadas, insertas en ángulo agudo y dispuestas helicoidalmente, separadas entre sí por cortas distancias del orden del largo de sus bases. Bases foliares anchas y fuertemente decurrentes en el lado abaxial, cubriendo amplias superficies del tallo. Márgenes foliares enteros y paralelos en sus partes inferior y media, con pequeñas excrescencias espiniformes y gradual estrechamiento desde las porciones medias hacia el ápice. Hojas más desarrolladas generalmente con hábito pendular».

Generic diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 211.— «Medium sized plant with long leaves of coriaceous appearance. Thin axis, with basal sections sometimes showing a crawling habit, while some middle and distal portions are erect or show soft inflections. The prominence of leaf bases or the lack of them gives the axis surface an irregular appearance. Long leaves (*ca.* 13 times the width of the sheet), consistent, uninerved and ribbon shaped, inserted at an acute angle and helically arranged, separated by short distances of the order of about the length of their bases. Broad and strongly decurrent leaf bases on the abaxial side, covering large areas of the stem. Leaf margins are entire and parallel in their lower and middle parts, with small spine-form excrescences and gradual narrowing from the middle portions toward the apex. More developed leaves are generally of pendulous habit».

Especie: *Cuyania longifolia* Carrizo & Azcuy, 2015: 213-215
2015. Opera Lilloana 49: lám. XX, lám. XXI figs. 1-5, figs. text. 69-72.
Especímenes tipo.— Holotipo: LIL Pb $6836_{(1\text{-}2)}$. Paratipo: LIL Pb 6958.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas XII-XIV

Derivatio nominis.— Longi, prefijo tomado del latín *longus* para ponderar la longitud de la hoja y folia sufijo derivado del latín *folium*, hoja. Referido al largo de sus hojas.

Holotipo.— LIL Pb N° $6836_{(1\text{-}2)}$. Ilustrado *in* Carrizo & Azcuy (2015): lám. XXI, figs. 2, 3, fig. text. 69.

Paratipo.— LIL Pb N° 6958. Ilustrado *in* Carrizo & Azcuy (2015): lám. XX, fig. 1, fig. text. 71.

Tipo de fosilización.— Improntas.

Especímenes adicionales.— Formación La Punilla, Miembro Inferior: LIL Pb N° 6834 (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: fig. text. 70; lám. XXI fig. 4); $6935_{(1\text{-}2)}$ (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. XXI fig. 5); 6936; 6938-6945; $6946_{(1\text{-}2)}$; 6947-6948; $6950_{(1\text{-}2)}$; 6952; 6954.

Formación Tres Cóndores, sección media: LIL Pb N° 6712; 7164 (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: fig. text. 72; lám. XXI fig. 1).

Formación Del Ratón: BAFC Pb 10977.

Formación Malimán, sección superior: BAFC Pb 13494; 13598.

Formación Cortaderas: BAFC Pb 13596-13597; 13605.

Repositorio Material Tipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio de especímenes adicionales.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (BAFC Pb).

Localidad tipo.— Quebrada Cortaderas, vertiente occidental de la sierra de La Punilla. Provincia de San Juan.

Litoestratigrafía.— Grupo Angualasto: Fm. Malimán; Fm. Cortaderas; Fm. La Punilla; Fm. Tres Cóndores; Fm. Del Ratón. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Uspallata-Iglesia (González, 1985). Subcuenca Río Blanco (Scalabrini Ortiz, 1972a,b). (*Vide* Figuras 11 a 13).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema y Serie: Devónico Superior-Carbonífero Inferior (Misisípico Inferior-Medio). Pisos: Fameniense-Tournaisiense-Viseense. Piso local: Malimanense A-B (Carrizo & Azcuy, 2015).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Períodos y Época: Devónico Tardío-Carbonífero Temprano (Mississippiano Temprano-Medio). Edad: Malimaniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de Licópsidas». Superfitozona *Eusphenopteris devonica* (Ed) Carrizo & Azcuy (2015). Fitozona *Gilboaphyton-Malimanium* (GM) y Fitozona *Frenguellia-Paulophyton* (FP) Carrizo & Azcuy (2015).

Edad de la Superfitozona.— Devónico Tardío tardío-Carbonífero Temprano tardío. Famenniano-Viseano tardío.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Devónico.— **A)** Segunda extinción en masa durante el Fanerozoico, a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 147 «habría tenido un profundo efecto global en la vida de las plantas con lo cual se produce el ascenso de las Gimnospermas. Asimismo, se inicia la terrestrialización de los vertebrados». **B)** Proto-Pangea: deriva hacia el Norte del Gondwana Occidental (Caputo, 1985). **C)** Marcado enfriamiento hacia el final del Devónico e inicio de glaciaciones en América del Sur (Caputo *et al.*, 2008; Carrizo & Azcuy, 2015).

Sinonimia.— *Vide* Carrizo & Azcuy (2015): 213.

Diagnosis específica *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 213.— Como para el género.

Descripción del material tipo *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 213.— El holotipo LIL Pb N° $6836_{(1\text{-}2)}$ (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: fig. text. 69, lám. XXI figs. 2-3) es una impresión de la porción distal de un eje, reclinado en su sección inferior y erguido hacia el ápice, de *ca.* 10 cm de largo por 0,8 cm de ancho. En la superficie irregular del eje alternan depresiones elongadas y profundas con fuertes prominencias que le otorgan al tallo un aspecto lagunoso. Largas hojas (*ca.* 5,0 cm de largo por 0,4 cm de ancho), acintadas, fibrosas y uninervadas, se disponen helicoidalmente, cubriendo con sus bases prácticamente todo el tallo. Las bases robustas y fuertemente decurrentes en el lado abaxial, *ca.* 10 mm de largo, se insertan en ángulo agudo. La base se continúa en una estrecha y larga lámina, de aspecto fibroso y resistente; los bordes de la lámina casi paralelos tendientes a converger hacia el ápice, donde aparecen rotos. En las porciones inferior y media, las láminas tienden a horizontalizarse para tomar luego un hábito pendular. Las hojas a lo largo de toda su extensión están recorridas por una única gruesa vena media.

El paratipo LIL Pb N° 6958 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XX, fig. text. 71) es la impresión de la porción distal de un eje de *ca.* 20 cm de largo, que porta largas hojas de hasta 10 cm de largo, distribuidas helicoidalmente alrededor del eje. Fuertes bases foliares cubren con su larga decurrencia abaxial la mayor parte del tallo. Las hojas, recorridas en toda su extensión por una única gruesa vena media, nacen en ángulo agudo y, salvo las del extremo apical, rápidamente tienden a horizontalizarse hasta tomar un hábito pendular».

Distribución de ***Cuyania longifolia*** **en Argentina** *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): cuadro 23.—

– Fm. Tres Cóndores (secciones inferior, media y superior), C° Tres Cóndores y C° Mudadero, bolsón de Jagüé, Precordillera de La Rioja. (*Vide* Figura 13 y Cuadro 1).

– Fm. La Punilla, sierra de La Punilla, quebradas de La Jarilla y del Descubrimiento Nuevo, zona limítrofe provincias de La Rioja y San Juan en vertiente nororiental de la Precordillera. (*Vide* Cuadro 1).

– Fm. Malimán y Fm. Cortaderas (secciones basal y superior en ambas unidades), quebrada Cortaderas, faldeo occidental de la Precordillera de San Juan. (*Vide* Cuadro 1).

– Fm. Del Ratón. Vertiente occidental de la sierra del Tontal, en ambos márgenes del río San Juan, Precordillera de San Juan. (*Vide* Cuadro 1).

Lámina XII

Cuyania longifolia Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 6836$_{(1\text{-}2)}$.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

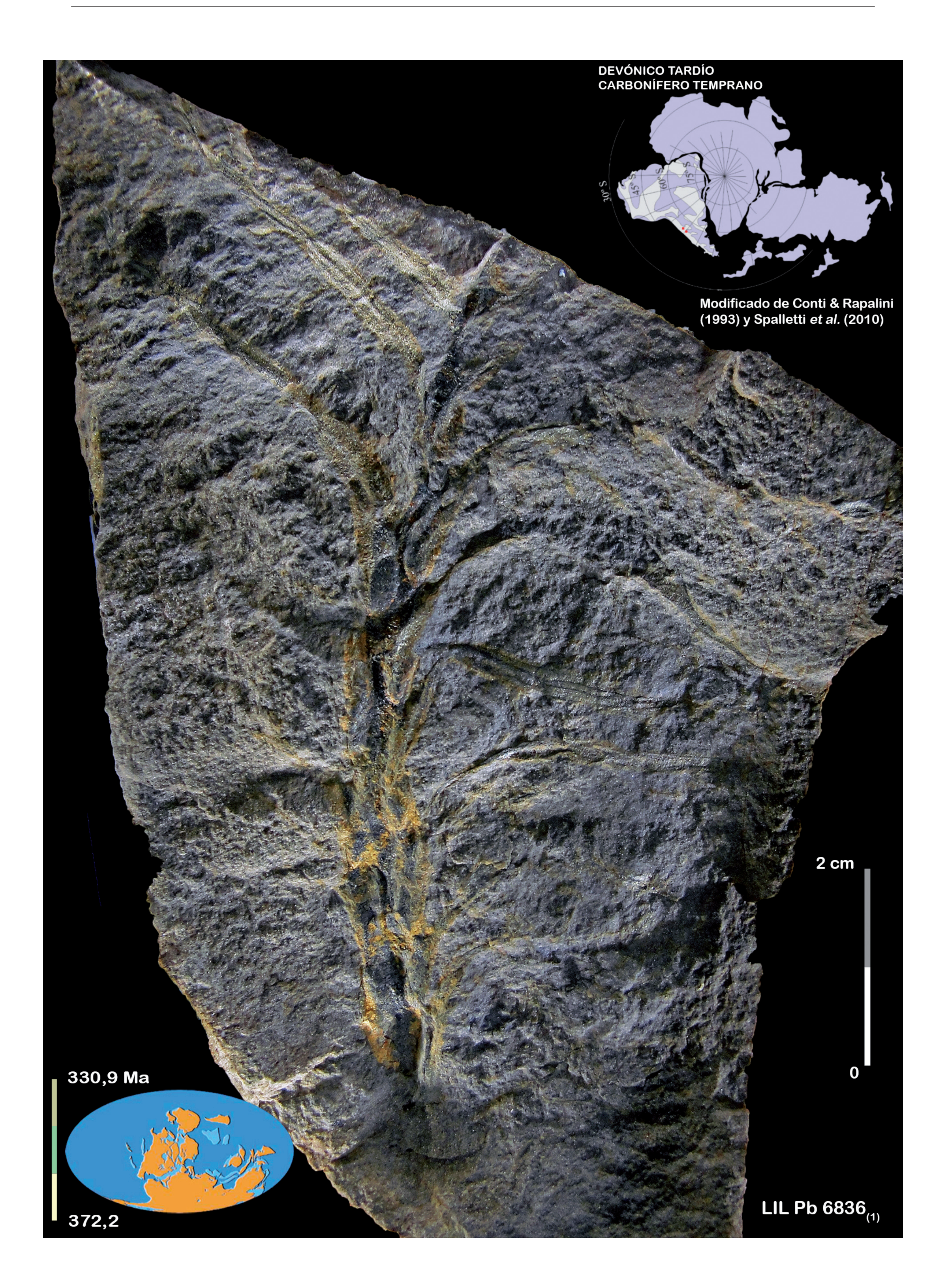

DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)
2 cm
0
330,9 Ma
372,2
LIL Pb 6836(1)

Lámina XII

Lámina XIII

Cuyania longifolia Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 6836$_{(1\text{-}2)}$.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


330,9 Ma
372,2
2 cm
0
DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
45° S
60° S
75° S
LIL Pb 6836(2)
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)

Lámina XIII

Lámina XIV

Cuyania longifolia Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 6958.

(Bajo agua).

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


DEVÓNICO TARDÍO
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
45° S
60° S
75° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993)
y Spalletti et al. (2010)
330,9 Ma
372,2
3 cm
0
LIL Pb 6958

Lámina XIV

2.2.7.
Paratipo.- LIL Pb N° $6755_{(1-2)}$

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División LYCOPHYTA Scott, 1909 *orthographia emendata* Margulis & Schwartz, 1998
Clase LYCOPSIDA Scott, 1909
Orden PROTOLEPIDODENDRALES Pichi Sermolli, 1958
Familia PROTOLEPIDODENDRACEAE Kräusel & Weyland, 1949

Género FRENGUELLIA Arrondo, Césari & Gutiérrez, 1991 *emend.* Carrizo & Azcuy, 2015: 150
Especie tipo: *Frenguellia eximia* (Frenguelli) Arrondo *et al.*, 1991: 189
1991. Review of Palaeobotany and Palynology 70: 187-197.
2015. Opera Lilloana 49: 292 pp.

Comentarios *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 147.— Distintos términos genéricos se habían utilizado para denominar aquellas licofitas herbáceas del Carbonífero Temprano de Argentina (*vide* Cuadro 9 *in* Carrizo & Azcuy, 2015: 149), reconocidas por sus reducidos ejes con bases foliares elongadas y por el aspecto rígido y espiniforme de las hojas falcadas de los márgenes. Por el contrario, un detallado análisis del material realizado por Arrondo *et al.* (1991), ha posibilitado identificar la naturaleza segmentada de sus hojas y referir estos especímenes al nuevo taxón *Frenguellia eximia* (Frenguelli) Arrondo *et al.* (1991). Por otra parte, una posterior revisión ha sido efectuada por Gutiérrez & Arrondo (1994) quienes han examinado el material depositado en distintas colecciones, incorporando en *F. eximia* aquéllos que en principio fueron referidos a otro taxón.

El estudio de material de nuevas colecciones ha permitido a Carrizo & Azcuy (2015) descubrir la particular división heptapartita de las hojas de *Frenguellia eximia*, así como también confirmar la presencia de un haz vascular en ejes simples y ramificados. Tales caracteres conducen a efectuar la enmienda correspondiente.

Derivatio nominis *sensu* Arrondo *et al.* (1991): 189.— For J. Frenguelli in recognition of the many important contributions that he made to Paleozoic knowledge of Argentina.

Generic diagnosis *sensu* Arrondo *et al.* (1991): 188.— «Impressions of small lycopods, branching dichotomously and bearing spirally or in pseudowhorls, adaxially recurved leaves. Stem surface smooth between the elongated to subcircular leaf bases. Leaves are most commonly seen in profile but when seen in abaxial view they are divaricate with broad bases, five forked near the mid-point».

Diagnosis genérica emendada *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 150.— «Ejes simples o ramificados dicotómicamente de licópsidas de pequeño a mediano porte. Haz vascular recorre el eje en su centro y se divide en cada ramificación. Bases foliares de aspecto cónico asimétrico de contorno basal oval, dispuestas en filotaxis lepidodendroide. En moldes internos las bases foliares introducidas en el sedimento muestran su contorno basal superior redondeado, definido y difuso en su parte inferior. Hojas heptapartitas pequeñas recurvadas adaxialmente. Su morfología completa se observa cuando se preservan sobre tallo mientras que cuando se preservan en lateral sus perfiles son semejantes a espinas. La hoja en vista abaxial presenta en su tercio inferior una fuerte base cónica, longitudinalmente recorrida por un ligero engrosamiento. En el tercio medio la base foliar completa su adelgazamiento y se comporta como una lámina triangular de márgenes inferiores convexos, la cual en su tercio distal muestra una particular división heptapartita. La división en siete apéndices consiste en tres segmentos laterales de longitud creciente en cada margen apical de la lámina. Los seis segmentos laterales escoltan el apéndice central. Los segmentos inferiores con forma de menisco son los más cortos, aparecen incompletos, generalmente se preserva su porción basal de aspecto rígido. Cada apéndice emerge inmediato al anterior en ángulo agudo separados por una superficie cóncava, de mayor longitud, triangulares y flexibles. El apéndice central triangular, de mayor porte tiene una longitud de *ca*. 1/3 la longitud de la lámina».

Emended generic diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 150.— «Simple or dichotomously branched lycopods axes of small to medium size. Vascular bundle runs at its centre axis and it is divided into each branch. Leaf bases of asymmetric conical appearance, with oval basal outline, arranged in lepidodendroid phyllotaxis. In internal molds, the leaf bases introduced into the sediment show its superior basal contour rounded, defined and diffused at its lower part. Leaves are small heptapartites and adaxially recurved. The complete morphology of the leaves are observed when they are preserved on the stem, while if they are preserved in the lateral side of the stem, they look like spines. The leaf, in abaxial view, has a strong conical base in its lower third portion, and it is longitudinally covered by a slight thickening. The leave, complete their thinning in the middle third, and behaves like a triangular sheet of convex lower margins, which in its distal third shows a heptapartite division. The division in seven appendices consists of three lateral segments of increasing length in each apical edge of the sheet. The six lateral segments protect the central appendage. The lower C-shaped segments are the shortest, they are incomplete. Their rigid basal portion is generally preserved. Each appendix, which is triangular and flexible, emerges next to the previous one at an acute angle separated by a concave surface of greater length. The triangular central appendage is the largest and it is approximately one-third of the length of the lamina».

Especie: *Frenguellia eximia* (Frenguelli) Arrondo *et al.*, 1991 *emend.*
Carrizo & Azcuy, 2015: 150
Especímenes tipo.— Lectotipo: MLP PB 484. Museo de La Plata, División Paleobotánica. Paratipo: LIL Pb $6755_{(1\text{-}2)}$. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Basónimo.— *Protolepidodendron eximium* Frenguelli, 1954: láms. I-III.
1954. Notas Museo de La Plata (n.s.), Paleontología, 17 (102): láms. I-III.
1991. Review of Palaeobotany and Palynology 70: Pl. I, figs. 3-4.
2015. Opera Lilloana 49: lám. VII, figs. 1-7; lám. VIII, figs. 1-10; figs. text. 50A-B-C; 51; 51A; 54.
Láminas XV-XVI

Derivatio nominis.— El epíteto específico *eximia* deriva del latín y se refiere a lo eximio, relevante, excepcional.

Lectotipo.— LP Pb 484. Ilustrado *in* Menéndez (1965b): lám. 1 figs. 3, 4; Arrondo *et al.* (1991): Pl. I figs. 3; 4.

Paratipo.— LIL Pb N° $6755_{(1\text{-}2)}$. Ilustrado *in* Carrizo & Azcuy (2015): lám. VII, figs. 1-3; 5-7; figs. text. 50A:B; E; 51.

Tipo de fosilización.— Moldes internos e improntas con restos de carbonización.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 6677-6680; 6682; 6685-6687; 6694-6695; 6698-6699; 6714; $6755_{(1\text{-}2)}$-6756; 6757-6774; 6776-6778; 6780-6781; 7133-7146; 7149; 7155; 7157-7159; 7163; 7165-7172; 7014-$7020_{(1\text{-}3)}$; 7022; 7055; 7058; 7059; $7060_{(1\text{-}2)}$; 7061-7063; 7064; 7068; 6023-6035; BAFC Pb 16051-16059; 16061-16064; 10923; 10925; 13477-13478; 13849.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (BAFC Pb).

Localidad tipo.— Quebrada de La Chavela, faldeo occidental de la Precordillera, provincia de San Juan, Argentina.

Litoestratigrafía.— Fm. Tres Cóndores, secciones inferior, media y superior; Fm. La Punilla, Miembro superior; Fm. Del Ratón, sección media; Fm. Malimán, sección superior. Grupo Angualasto (Carrizo & Azcuy, 2015). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Uspallata-Iglesia (González, 1985). Subcuenca Río Blanco (Scalabrini Ortiz, 1972a,b). (*Vide* Figuras 11 a 13).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Carbonífero. Serie: Misisípico Inferior alto-Medio-Superior. Pisos: Tournaisiense superior-Viseense. Piso local: Malimanense B (Carrizo & Azcuy, 2015).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Carbonífero. Época: Mississippiano Temprano tardío-Medio-Tardío. Edad: Malimaniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de Licópsidas». Superfitozona *Eusphenopteris devonica* (Ed) Carrizo & Azcuy (2015). Fitozona *Frenguellia-Paulophyton* (FP) Carrizo & Azcuy (2015).

Edad de la Fitozona.— Carbonífero Temprano tardío. Tournaisiano tardío-Viseano.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Sinonimia.— *Vide* Arrondo *et al.* (1991): 189; Gutiérrez & Arrondo (1994): 388.

Specific diagnosis *sensu* Arrondo *et al.* (1991): 189.— «Lycopod axes up to 10 cm long and 1.2 cm wide, tapering to the apex, with dichotomous branching at acute angle; some show their centre occupied by probable vascular strand, 1/7th of the total stem width. The angle of phyllotaxis varies greatly showing sometimes a helicoidal disposition and sometimes a pseudowhorl arrangement. The leaf bases have an elongated or rounded shape. The former show the upper end rounded and the lower is narrower and difuse. Leaves up to 4.5 mm in length, 6-12 per gyre, with a large decurrent abaxial base and a short decurrent adaxial base. They are frequently falcate in side view. When seen abaxially they are five-parted, with the point of forking at the middle or two-thirds of their length. The medium upright segment is approximately 1 mm in length and the two opposite lateral segments divide once near their base into short appendages (two upwards and two downwards). All tips are acuminate».

Emended specific diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 150.— Como para el género.

Descripción del material tipo *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 150.— «El ejemplar LIL Pb N° $6755_{(1\text{-}2)}$ es el más completo y mejor preservado y en él se observan casi todos los caracteres diagnósticos de la especie. Se trata de un eje dicotomizado de 7 cm de largo por 0,5 cm de ancho, con marca del haz vascular en la ramificación derecha (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. VII, fig. 2). Falsas cicatrices foliares de forma subcircular elongada, mejor definidas en su parte superior, se disponen en filotaxis lepidodendroide de *ca*. 40° medidos con la vertical. Hojas heptapartitas pequeñas, recurvadas adaxialmente, se insertan al tallo en ángulo agudo. Aquéllas que se disponen sobre el eje en vista abaxial permiten distinguir su conspicua morfología (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. VII, figs. 1; 5-6). Algunas alcanzan hasta 5 mm de largo, con bases ensanchadas de hasta 1 mm de ancho máximo (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. VII, fig. 6), enangostándose suavemente hacia el ápice. En su tercio superior aparecen siete excrescencias. La inferior, en forma de menisco, corto y rígido, incompleta de 0,5 mm de largo. De las cinco restantes incompletas, se destaca la intermedia por su mayor porte, triangular con 1,2 mm de largo por 0,4 mm de ancho basal. En vistas laterales las hojas muestran una amplia decurrencia abaxial mayor que la adaxial. Asociada con este ejemplar fue observada una megaspora de 1 mm de diámetro (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 2015: lám. VII, fig. 7)».

Lámina XV

Especie: *Frenguellia eximia* (Frenguelli) Arrondo *et al*., 1991 *emend*. Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° $6755_{(1-2)}$.

Impresión y contraimpresión (flechas).

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

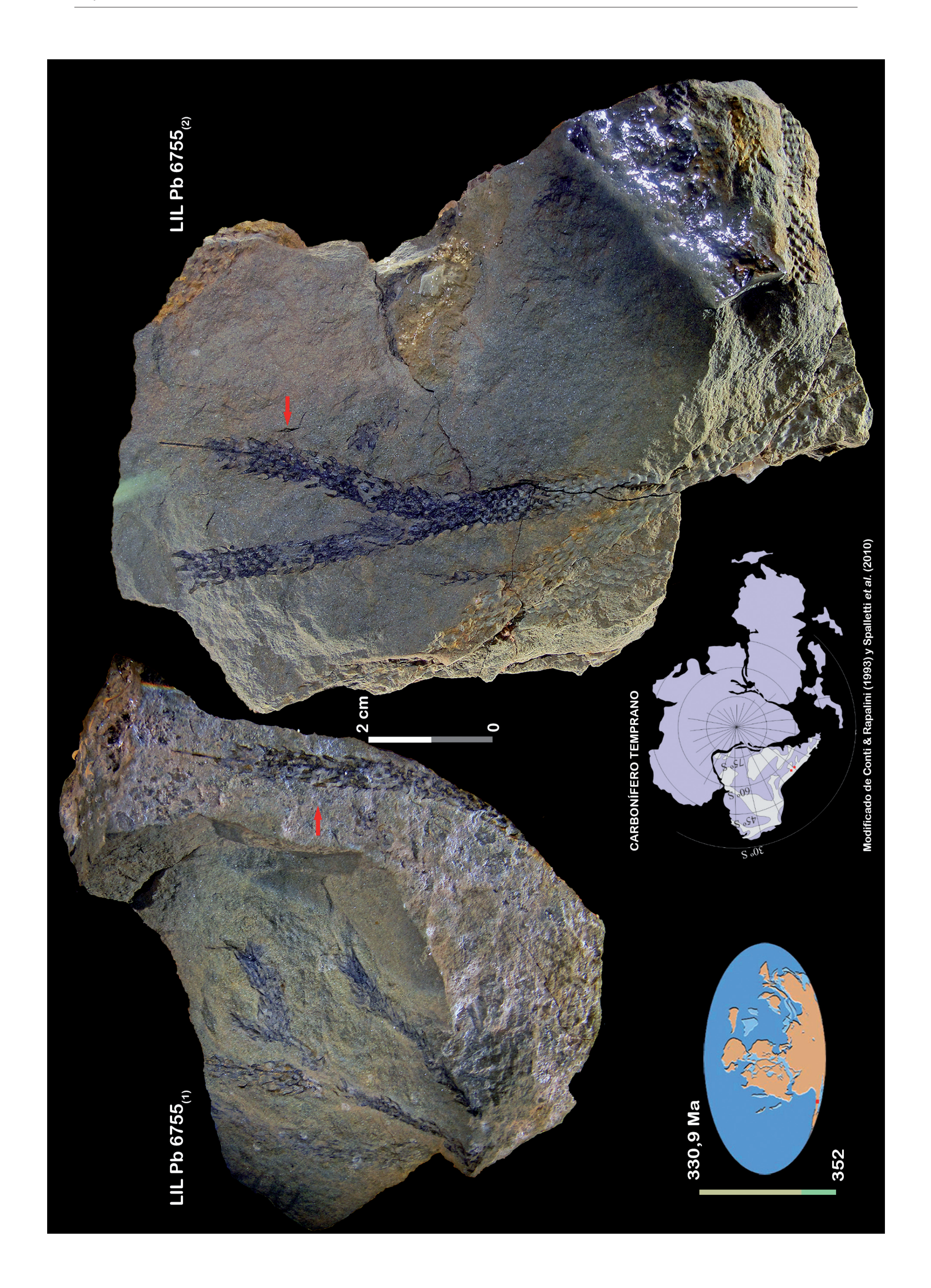

LIL Pb 6755(2)
LIL Pb 6755(1)
2 cm
0
CARBONÍFERO TEMPRANO
75° S
60° S
45° S
30° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)
330,9 Ma
352

Lámina XV

Lámina XVI

Especie: *Frenguellia eximia* (Frenguelli) Arrondo *et al.*, 1991 *emend*. Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° $6755_{(1-2)}$.

Detalle en $6755_{(2)}$ de hoja heptapartita. (Bajo agua).

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

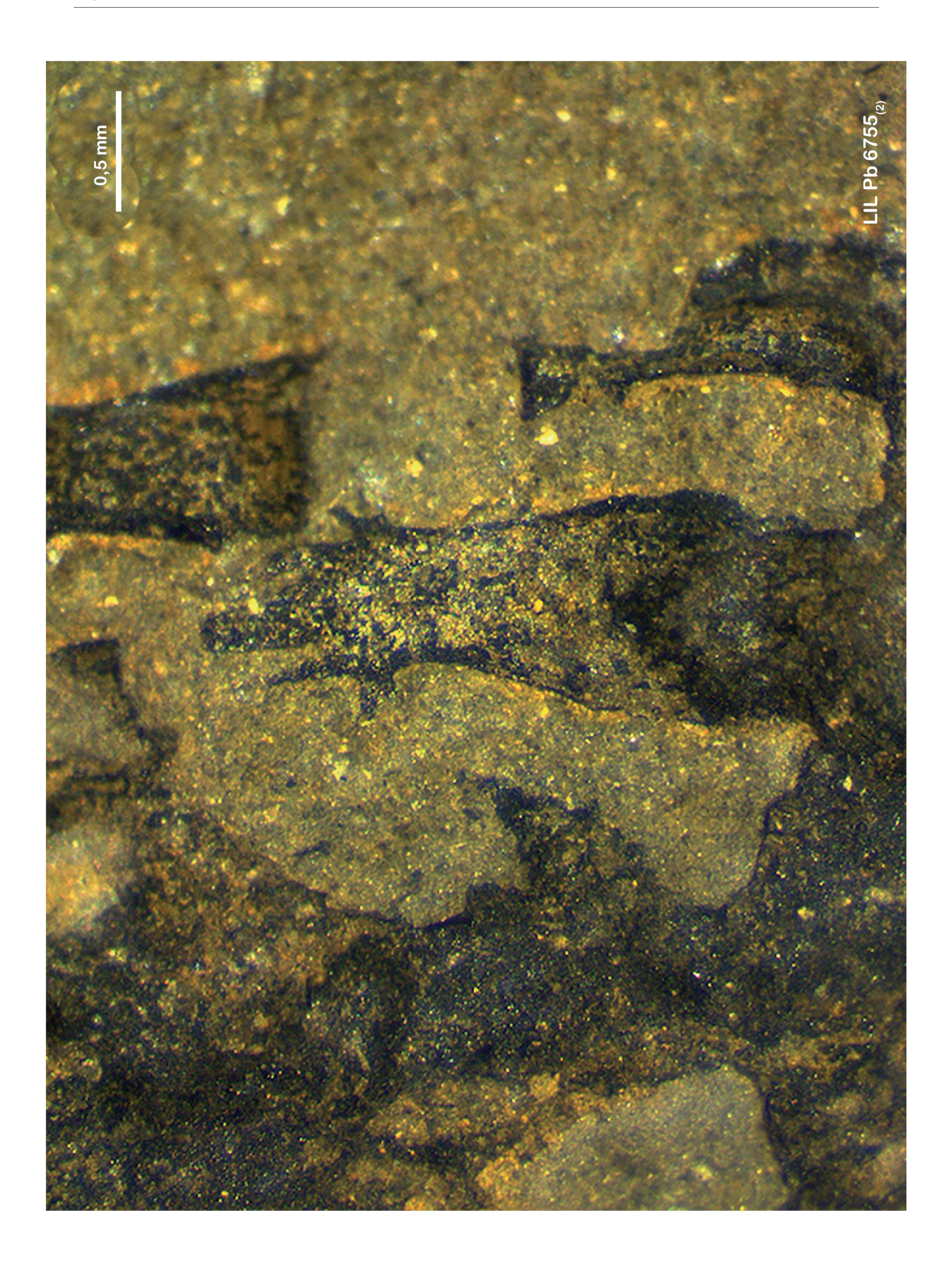


Lámina XVI

2.2.8.
Holotipo.- LIL Pb N° 6740_a
Paratipos.- LIL Pb N° 6787_a, 6748_a y 6819_a

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División LYCOPHYTA Scott, 1909 *orthographia emendata* Margulis & Schwartz, 1998
Clase LYCOPSIDA Scott, 1909
Orden INCERTÆ SEDIS

Género MALANZANIA Archangelsky, Azcuy & Wagner, 1981: 21
1981. Scripta Geologica 64: 1-35.

Derivatio nominis *sensu* Archangelsky, Azcuy & Wagner (1981): 21.— Malanzán, the nearest village to the type locality in the sierra de los Llanos, La Rioja province, Argentina.

Generic diagnosis *sensu* Archangelsky, Azcuy & Wagner (1981): 21.— «Small stems with widely spaced, spiny excrescences in spiral arrangement. False leaf scars irregularly subcircular. Outer bark smooth with thick cuticle».

Especie tipo: *Malanzania nana* Archangelsky, Azcuy & Wagner, 1981: 21
Espécimen tipo: Holotipo CIRGEO PB 107.
1981. Scripta Geologica 64: figs. 10 a-e.
Localidad tipo: cuestita de la Herradura section in Malanzán Formation, near Malanzán, sierra de los Llanos, La Rioja province, Argentina.
Derivatio nominis sensu Archangelsky *et al.* (1981): 22.- *nana* (Lat.) = a female dwarf.

Especie: *Malanzania ottonei* Carrizo & Azcuy, 1998: 90
1998. Acta Geológica Lilloana 18 (1): lám. II figs 1-9.
Especímenes tipo.- Holotipo: LIL Pb 6740_a. Paratipos: LIL Pb 6787_a, 6748_a y 6819_a.
Láminas XVII-XXII

Derivatio nominis *sensu* Carrizo & Azcuy (1998): 90.— Dedicado al Dr. Eduardo Ottone, amigo y destacado palinólogo.

Holotipo.— LIL Pb N° 6740_a. Ilustrado *in* Carrizo & Azcuy (1998): lám. II fig. 1; Carrizo & Azcuy (2015): lám. IX, fig. 1.

Paratipos.— LIL Pb N° 6787_a, 6748_a y 6819_a. Ilustrados *in* Carrizo & Azcuy (1998): (LIL Pb N° 6787_a) lám. II figs. 2-3, (LIL Pb N° 6748_a) lám. II figs. 5-6,

(LIL Pb N° 6819_a) lám. II figs. 4 y 7; Carrizo & Azcuy (2015): (LIL Pb N° 6787_a) lám. IX figs. 2-3, (LIL Pb N° 6748_a) lám. IX figs. 5-6, (LIL Pb N° 6819_a) lám. IX figs. 4 y 7.

Tipo de fosilización.— Casts, moldes internos y externos e improntas con restos de carbonización.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° $6732\text{-}6738_{(1;2);}$ 6739-6748; 6782-6827.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad tipo.— Cerro Mudadero, bolsón de Jagüé, Precordillera de la provincia de La Rioja, Argentina. (*Vide* Figura 13).

Litoestratigrafía.— Fm. Tres Cóndores, sección inferior (litofacies C), unidad 30; Fm. La Punilla, Miembro inferior; Fm. Cortaderas, sección inferior. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Uspallata-Iglesia (González, 1985). Subcuenca Río Blanco (Scalabrini Ortiz, 1972a,b). (*Vide* Figuras 11 a 13).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Carbonífero. Serie: Misisípico Inferior alto-Medio. Pisos: ?Tournaisiense superior-Viseense. Piso local: Malimanense B (Carrizo & Azcuy, 2015).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Carbonífero. Época: Mississippiano Temprano tardío-Medio. Edad: Malimaniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de Licópsidas». Superfitozona *Eusphenopteris devonica* (Ed) Carrizo & Azcuy (2015). Fitozona *Frenguellia-Paulophyton* (FP) Carrizo & Azcuy (2015).

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Diagnosis específica original *sensu* Carrizo & Azcuy (1998): 90.— «Tallos de licofitas de pequeño porte, fragmentarios, de hasta 25 mm de largo y 5 mm de ancho sin ramificación visible. Falsas cicatrices foliares (fcf) de forma subcircular a subtriangular, con un diámetro medio de 0,6 mm hasta un máximo de 1 mm, sin evidencia de traza foliar. Filotaxis lepidodendroide con ángulo comprendido entre [40-50]° (medido con respecto a la vertical). La separación entre las fcf es de una y media a tres veces y media su diámetro y los campos aparecen lisos. Pequeñas excrescencias (truncas?) subperpendiculares al tallo, de hasta 1,5 mm de longitud, de base cónica y bordes subparalelos; el margen abaxial es a veces levemente decurrente y la base de la excrescencia se continúa hacia el ápice en una pequeña lámina baculiforme, visible cuando está algo torsionada».

Specific diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 159.- «Stems of small-sized lycophytes, fragmentary, of up to 25 mm long and 5 mm wide, without visible branching. False sub-circular to sub-triangular leaf scars (fls) with an average diameter of 0.6 mm to a maximum of 1 mm, with no evidence of foliar trace. Lepidodendroid

phyllotaxis with an angle between [40-50]° (measured respect to the vertical). The separation between the fls is one and a half to three times its diameter and fields are smooth. Small (truncated?) excrescences sub-perpendicular the stem, up to 1.5 mm in length, with a conical base and subparallel edges are present. The abaxial margin is sometimes slightly decurrent and the base of the excrescence is continued towards the apex in a small baculate-form sheet, visible when is slightly flexed».

Descripción del material tipo *sensu* Carrizo & Azcuy (1998): 90-92.- «El Holotipo LIL Pb N° 6740_a (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 1998: lám. II fig. 1; Carrizo & Azcuy, 2015: lám. IX, fig. 1) consiste en una impronta bien preservada de un eje simple y de porte reducido, de hasta 17 mm de largo por 2,5 mm de ancho. Las fcf son pequeñas depresiones subcirculares con frecuencia elongadas horizontalmente [0,5-0,8] mm, sin evidencias de traza foliar, separadas por superficies lisas en distancias cercanas a 2 veces su diámetro. Muestra una filotaxis lepidodendroide, el ángulo respecto a la vertical (g.v.) es de 50° y entre giros (g.g') es de 75°. En su lateral derecho se observan «hojas» incompletas, subperpendiculares al tallo, mostrando la porción basal un aspecto coniforme, de hasta 1,5 mm de largo. Las bases foliares, decurrentes en el lado abaxial, muestran los márgenes con tendencia a acuñarse hasta adquirir un aspecto laminar con un perfil subparalelo al tallo.

El paratipo LIL Pb N° 6787_a (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 1998: lám. II figs. 2-3; Carrizo & Azcuy, 2015: lám. IX figs. 2-3) es un molde interno, con restos de carbonización, de un eje simple de 16 mm de largo por 2,2 mm de ancho. Sobre tallo, las secciones basales de las excrescencias introducidas en el sedimento (fcf), tienen contorno superior plano e inferior redondeado ([0,4-0,6] mm). En ellas se observan tenues marcas de tejido. No hay evidencias de traza foliar. La distancia de separación entre fcf es marcada, hasta tres veces y media su diámetro a lo largo del giro. En la superficie de separación se conservan restos carbonizados de cutícula. Las «hojas» distribuidas en filotaxis lepidodendroide (g.v.: 40°, g.g': 60°) sólo se reconocen en ambos laterales y conservan únicamente las bases ensanchadas.

El paratipo LIL Pb N° 6819_a (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 1998: lám. II figs. 4 y 7; Carrizo & Azcuy, 2015: lám. IX figs. 4 y 7) es un cast de un eje simple ligeramente achatado (15 mm de largo por 3,5 mm de ancho aparente). Se distinguen hasta 8 bases foliares cada medio giro, seccionadas en distintos niveles por superficies irregulares de rotura. En ambos laterales se conservan «hojas» incompletas, con bases coniformes robustas, cuyos márgenes al acuñarse definen una lámina baculiforme.

El paratipo LIL Pb N° 6748_a (ilustrado *in* Carrizo & Azcuy, 1998: lám. II figs. 5-6; Carrizo & Azcuy, 2015: lám. IX figs. 5-6) es un molde externo de un eje simple ligeramente aplastado (15 mm de largo por 4 mm de ancho aparente). Se distinguen hasta 6 bases foliares cada medio giro, seccionadas por superficies irregulares de rotura, y distribuidas según una filotaxis lepidodendroide (g.v.: 40°, g.g': 75°). Ambos laterales conservan las porciones basales de «hojas», con marcada decurrencia abaxial y de aspecto cónico asimétrico».

Distribución de especies de *Malanzania* en Argentina.—

– *Malanzania ottonei*. Formación Tres Cóndores (sección inferior, litofacies C, unidad 30), bolsón de Jagüé, norte de la Precordillera de La Rioja; Fm. La Punilla (Miembro inferior) (sierra de La Punilla, Precordillera, zona limítrofe de las provincias de La Rioja y San Juan); Fm. Cortaderas (sección inferior) faldeo occidental de la Precordillera de San Juan. Grupo Angualasto, Cuenca Uspallata-Iglesia. Subcuenca Río Blanco. (Carrizo & Azcuy, 1998; 2015). (*Vide* Figuras 11 a 13 y Cuadro 1).

– *Malanzania nana*. Formación Malanzán. Cuenca Paganzo. Cuestita de la Herradura cerca de Malanzán, sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja. Formación Trampeadero. Cuenca Paganzo. Sierra de Ambato, quebrada de La Cébila, provincia de La Rioja, Argentina (Archangelsky *et al.*, 1981). También, Archangelsky *et al.* (1981) incluyen con reservas un ejemplar de la Formación Jejenes (Precordillera de la provincia de San Juan) en *Malanzania nana*. Formación Guandacol, Cuenca Paganzo, Precordillera de San Juan (Césari *et al.*, 1989). *Vide* también Gutiérrez (1996). (*Vide* Figura 13).

– *Malanzania antigua*. Devónico. Formación Monte María. Malvina Occidental. Argentina (Archangelsky, 1983; Gutiérrez, 1996). Sierra de La Punilla, norte de la Precordillera de La Rioja (Morel *et al.*, 1993).

– *Malanzania* sp. Formación Loma de Los Piojos. Cuenca Paganzo. Precordillera de San Juan (Balseiro *et al.*, 2009).

Lámina XVII

Malanzania ottonei Carrizo & Azcuy, 1998

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 6740_a.

De conjunto. (Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.



a
b
1 cm
0
330,9 Ma
352
LIL Pb 6740a
CARBONÍFERO TEMPRANO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)
75° S
60° S
45° S
30° S

Lámina XVII

Lámina XVIII

Malanzania ottonei Carrizo & Azcuy, 1998
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 6740_a.
Detalle de 6740_a. (Bajo agua).
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

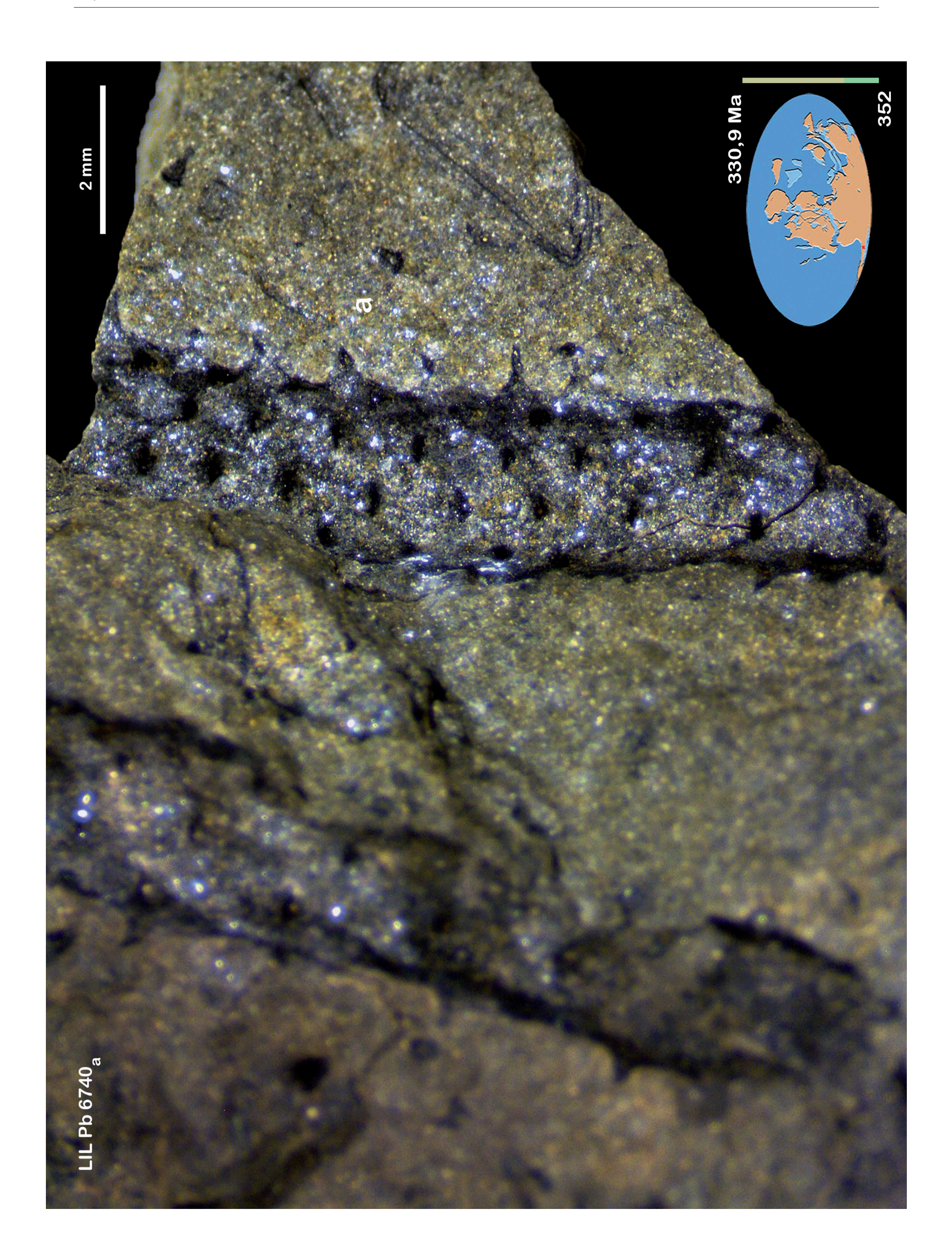


Lámina XVIII

Lámina XIX

Malanzania ottonei Carrizo & Azcuy, 1998

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 6748_a.

(Detalle, bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

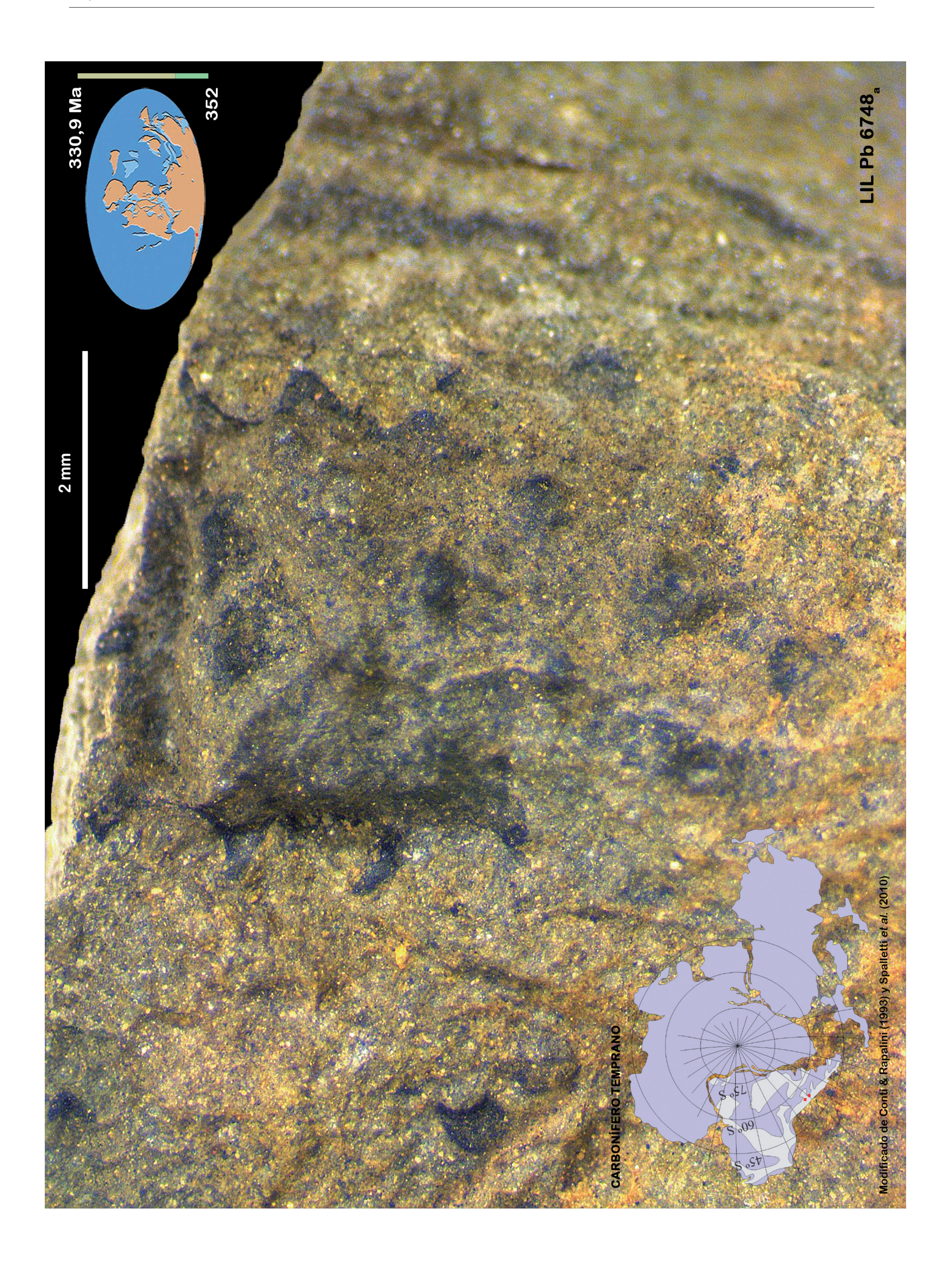

330,9 Ma
352
2 mm
LIL Pb 6748 a
CARBONÍFERO TEMPRANO
75° S
60° S
45° S
30° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)

Lámina XIX

Lámina XX

Malanzania ottonei Carrizo & Azcuy, 1998

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 6787_a.

(Aspecto general, bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

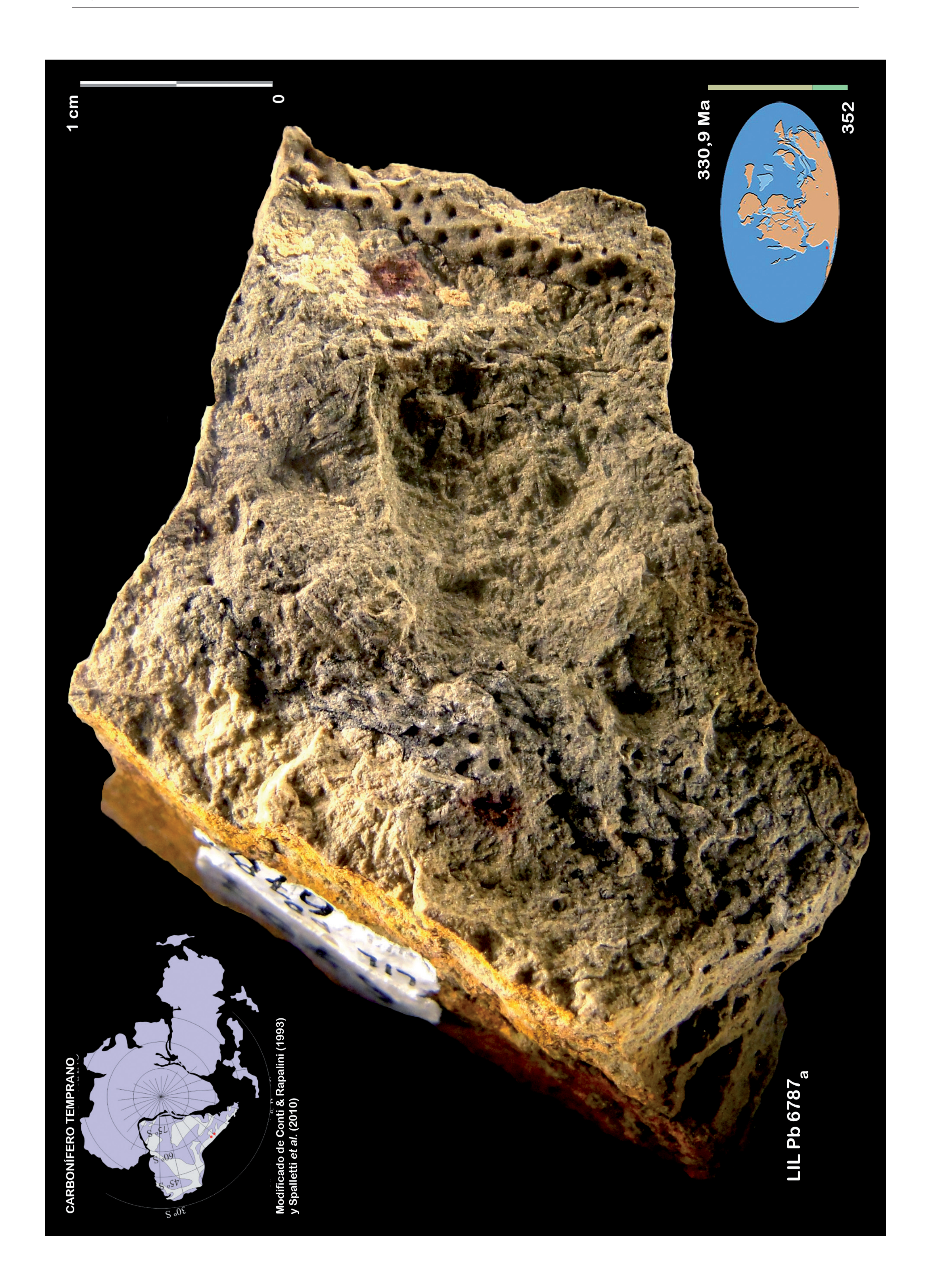

1 cm
0
330,9 Ma
352
CARBONÍFERO TEMPRANO
Modificado de Conti & Rapalini (1993)
y Spalletti et al. (2010)
30° S
45° S
60° S
75° S
LIL Pb 6787a

Lámina XX

Lámina XXI

Malanzania ottonei Carrizo & Azcuy, 1998

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 6819_a.

(De conjunto, bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

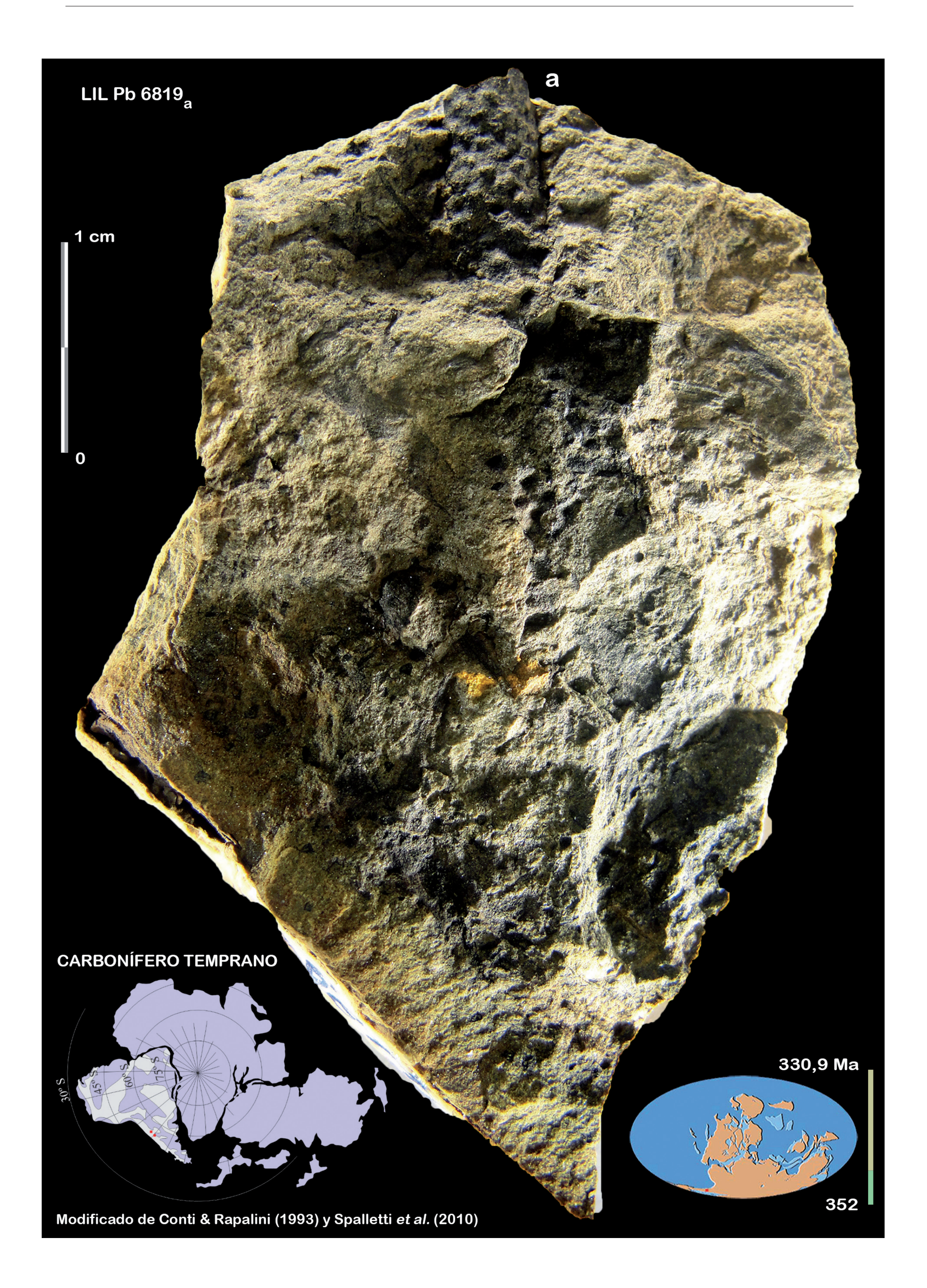

a
LIL Pb 6819a
1 cm
0
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
45° S
60° S
75° S
330,9 Ma
352
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)

Lámina XXI

Lámina XXII

Malanzania ottonei Carrizo & Azcuy, 1998
Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 6819_a.
(Detalle, bajo agua).
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

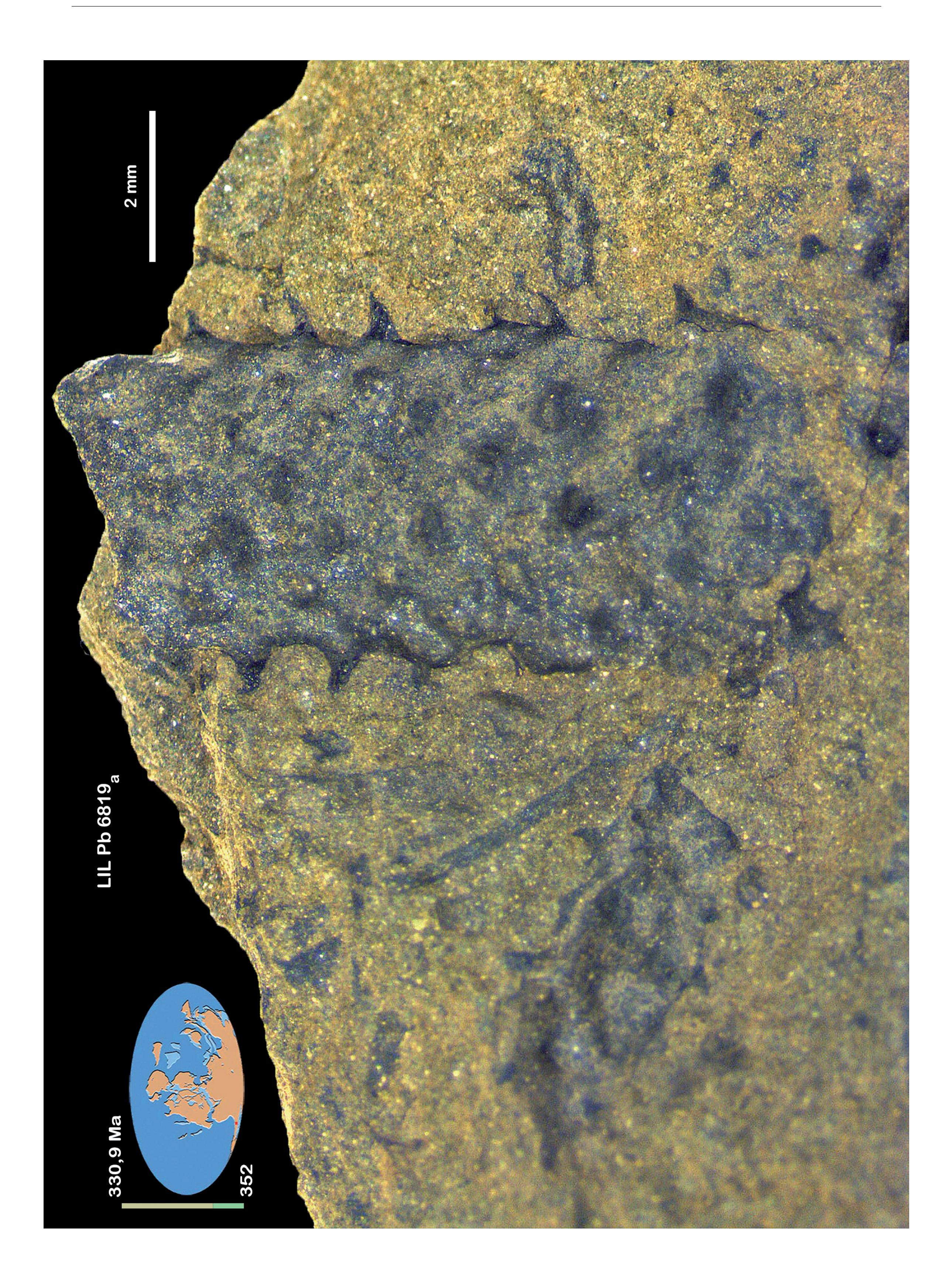


Lámina XXII

2.2.9.
Holotipo.- LIL Pb N° 7035
Paratipos.- LIL Pb N° 7029$_{(1-2)}$; 7033; 7036$_{(1-2)}$; 7041$_{(1-2)}$; BAFC Pb 16032

PLANTÆ INCERTÆ SEDIS
(*TAXA* DE POSICIÓN SISTEMÁTICA INCIERTA)

Género PUNILLIA Carrizo & Azcuy, 2015: 195
2015. Opera Lilloana 49: 292 pp.
Especie tipo: *Punillia minor* Carrizo & Azcuy, 2015: 197
2015. Opera Lilloana 49: lám. XVI figs. 1-4, lám. XVII figs. 1-5, figs. text. 61-65.
Especímenes tipo.- Holotipo: LIL Pb 7035. Paratipos: LIL Pb N° 7029$_{(1-2)}$; 7033; 7036$_{(1-2)}$; 7041$_{(1-2)}$; BAFC Pb 16032.

Derivatio nominis.— Por la sierra de La Punilla, al norte de la Precordillera, en cuyos afloramientos eocarboníferos se coleccionaron los mejores especímenes.

Diagnosis genérica original *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 195-196.— «Moldes, impresiones y contraimpresiones de pequeños sistemas ramificados tridimensionales, fértiles y estériles. Frondes estériles pseudomonopodiales, con ejes secundarios alternos, insertos en ángulo agudo. Ejes de orden menor algo curvados, desnudos, sucesivamente dicotomizados y finamente estriados. Pinnas portando pínnulas tres veces dicotomizadas, alternas, divididas en segmentos trilobados, cuneados estrechos, de márgenes retusos. Vena simple en la sección inferior de la pínnula, dicotomizándose en la base de cada segmento y por lo menos tres veces dividida en su recorrido por los segmentos terminales. Órganos masculinos de reproducción agrupados en pequeños sinangios terminales ubicados alternadamente sobre ejes dicotomizados, siguiendo una disposición semejante a aquélla de las frondes estériles. Pinnas fértiles varias veces dicotomizadas, pendulares o erguidas, sin apéndices laminares estériles. Sinangios copaliformes, pedicelados y radialmente simétricos, conteniendo un número variable, comúnmente seis esporangios. Esporangios botuliformes, de a pares, unidos en la base y libres desde su parte media inferior a distal, aparentemente dispuestos alrededor de una cavidad central, con sus extremos distales dirigidos hacia el centro del sinangio».

Generic diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 197.— «Molds, compressions and impressions of small three-dimensional branched systems, fertile and sterile. Pseudomonopodially branching sterile fronds with alternating secondary axes, inserted at an acute angle. Lower order axes somewhat curved, naked, successively dichotomized and finely striated. Pinnae carrying three times dichotomized pinnules, disposed in alternate arrangement, divided into trilobate segments which have narrow cuneate and retuse margins. Simple vein in the lower section of the pinnule, dichotomized at the base of each segment and at least three times divided along its path through the terminal segments. Male reproductive organs clustered

in small terminal synangia located alternately over dichotomized axes, following a similar arrangement to that of the sterile fronds. Fertile pinnae repeatedly dichotomized, pendulous or erect, without sterile laminar appendages. Cup-shaped synangia, pedicellate and radially symmetrical, contains a variable number of sporangia, usually six. Botuliform sporangia, placed in pairs, joined at the base and free from their lower middle to distal part, apparently arranged around a central cavity, with their distal ends directed toward the centre of the synangia».

Punillia minor Carrizo & Azcuy, 2015: 197-205
Especímenes tipo.- Holotipo: LIL Pb 7035. Paratipos: LIL Pb 7029$_{(1-2)}$; 7033; 7036$_{(1-2)}$; 7041$_{(1-2)}$. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo. Paratipo: BAFC Pb 16032. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires (BAFC Pb).
2015. Opera Lilloana 49: lám. XVI figs. 1-4, lám. XVII figs. 1-5, figs. text. 61-65.
Láminas XXIII-XXVIII

***Derivatio nominis*.**— Por el pequeño tamaño en todas sus partes.

Holotipo.— LIL Pb 7035. Ilustrado *in* Opera Lilloana 49: 199, lám. XVII, fig. 2, fig. text. 64.

Paratipos.— LIL Pb N° 7029$_{(1-2)}$ (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XVI figs. 3 y 4, figs. text. 61 (1 y 2)); 7033 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: fig. text. 63); 7036$_{(1-2)}$ (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XVI fig. 1, fig. text. 61 (4)); 7041$_{(1-2)}$ (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XVII figs. 1, 3 y 4, fig. text. 65 (1 y 3)); BAFC Pb 16032 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XVII fig. 5, fig. text. 65 (2)).

Tipo de fosilización.— Impresión, contraimpresión con carbonización, moldes y escasos fragmentos de cast.

Especímenes adicionales.— LIL Pb 7021; 7024-7025; 7026 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XVI fig. 2, fig. text. 61 (3)) -7027; 7028$_{(1-2)}$; 7029$_{(1-2)}$; 7034; 7037-7040; 7042-7043; 7044$_{(1-2)}$; 7045-7046; 7047$_{(1-2)}$; 7048-7054; 7056.

BAFC Pb 10927 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XVII fig. 5); BAFC Pb 10927; 10975; 13575; 16024-16027.

Repositorio de Material Tipo y de Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). Colección Paleobotánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (BAFC Pb).

Localidad tipo.— Quebrada de La Jarilla, (PF 21-22) *ca*. 7 km al noroeste de su desembocadura en el río de La Troya. Extremo septentrional de la sierra de La Punilla. Precordillera de La Rioja.

Litoestratigrafía.— Grupo Angualasto: Fm. La Punilla, Miembro superior; Fm. Del Ratón; Fm. Malimán, sección superior. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Uspallata-Iglesia (González, 1985). Subcuenca Río Blanco (Scalabrini Ortiz, 1972a,b). (*Vide* Figuras 11 a 13).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Carbonífero. Serie: Misisípico Inferior alto-Medio. Pisos: ?Tournaisiense superior-Viseense. Piso local: Malimanense B (Carrizo & Azcuy, 2015).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Carbonífero. Época: Mississippiano Temprano tardío-Medio. Edad: Malimaniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de Licópsidas». Superfitozona *Eusphenopteris devonica* (Ed) Carrizo & Azcuy (2015). Fitozona *Frenguellia-Paulophyton* (FP) Carrizo & Azcuy (2015).

Edad de la Fitozona.— Carbonífero Temprano. Tournaisiano tardío-Viseano.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Sinonimia.— *Vide* Carrizo & Azcuy (2015): 197-198.

Diagnosis específica original *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 198-199.— «Planta herbácea de pequeño porte, pseudomonopodial, con ejes secundarios decurrentes, insertos en ángulo agudo, portando partes fértiles y estériles varias veces dicotomizadas. El sistema ramificado de aspecto tridimensional, con ejes y segmentos introducidos dentro de la matrix debajo del plano de fosilización. Ráquises de segundo orden alternos, repetidamente dicotomizados en ángulos agudos, dicotomías que se multiplican en intervalos cada vez más cortos hacia la parte distal, originando una red de ráquises desnudos de orden menor. Pinnas vegetativas en los ejes de último orden, con delgados ejes uninervados portando diminutas pínnulas alternas. Pínnulas por lo menos tres veces divididas originando estrechos segmentos cuneiformes trilobados, incisos, con márgenes laterales enteros y convergentes y márgenes apicales retusos. Vena simple en la base de la hoja y por lo menos seis veces dicotomizada en su recorrido hacia el extremo de cada segmento. Órganos de reproducción masculinos ubicados en sistemas ramificados dicotómicos con posición análoga a los de las pínnulas vegetativas. Consisten en sinangios copaliformes radialmente simétricos, en su mayoría con orientación pendular, compuestos por un anillo de esporangios allantoideus, en número variable, corrientemente seis, unidos por sus secciones inferiores y rodeando un área central vacía. Esporangios dispuestos de a pares, curvos hacia el centro con laterales internos y externos del par paralelos y márgenes distales redondeados. Cada par se fusiona en su tercio inferior por medio de una delicada membrana, mientras que los laterales del par tienden a converger para luego fusionarse con las duplas adyacentes. La separación variable entre los esporangios se considera producto de su grado de madurez. Restos de tejido mostrando células hexagonales elongadas se reconocen en las paredes esporangiales de los mejor preservados».

Specific diagnosis *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 199.— «Small-sized herbaceous plant, pseudomonopodially branching, with decurrent secondary axes, inserted at a sharp angle, carrying fertile and sterile parts that are dichotomized several times. The branched system with a three-dimensional aspect has axes and segments introduced within the matrix below the fossilization plane. Second-order rachises are alternate and repeatedly dichotomized into acute angles. The dichoto-

mies multiply in shorter intervals toward the distal part, generating a network of naked lower order rachises. Vegetative pinnae in the last-order axes, carrying a slender uninervated axis bearing alternate tiny pinnules. Pinnules divided at least in three segments, which are narrow, cuneiform, trilobate, incised and have entire and convergent lateral margins and retuse apical margins. A simple vein is present at the base of the leaf and it is at least six times dichotomized on its path to the end of each segment. Male reproductive organs located in dichotomous branched systems in an analogous position to that of the vegetative pinnules. Reproductive organs consist of cup-shaped synangia radially symmetrical, mostly pendulum oriented, composed of a ring of allantoideus sporangia, variable in number, but commonly six, attached at their lower portions and encircling a central empty area. Sporangia arranged in pairs, curved inward with internal and external sides of the pair parallel to each other and with rounded distal margins. Each pair is merged in its lower third through a delicate membrane, while the sides of the pair tend to converge together and then merge with the adjacent pairs. The variable distance between the sporangia is considered a product of their maturity degree. Remains of tissue showing elongated hexagonal cells are recognized in the sporangial walls of the best-preserved specimens».

Descripción del material tipo *sensu* Carrizo & Azcuy (2015): 199.— «El holotipo LIL Pb N° 7035 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XVI fig. 2, fig. text. 64), es la impresión de una fronde fértil (*ca*. 22 mm de largo por 14 mm de diámetro), donde delgados ejes uninervados (*ca*. 0,2 mm de ancho), desnudos y por lo menos cuatro veces divididos, se disponen alternos sobre ejes dicotómicos de mayor porte (*ca*. 1,4 mm de ancho) (*vide* flechas *in* Fig. text. 64). Numerosas estructuras de reproducción masculinas terminales se ubican sobre los extremos dicotómicos de último orden, en el lugar de pínnulas vegetativas y en su mayoría con orientación pendular.

El paratipo LIL Pb N° 7033 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: figs. text. 62-63) es una impresión de un sistema de ramificación pseudomonopódico, de pequeño porte y apariencia tridimensional, con ejes y segmentos dispuestos en distintos planos de fosilización. Eje principal estriado, de *ca*. 50 mm de largo por 2,6 mm de ancho, ligeramente flexuoso y adelgazado hacia su extremo distal (*ca*. 1,6 mm de ancho). Tres ejes secundarios (R2) alternos, de *ca*. 7 mm de longitud se insertan en ángulo de 30º. Cada eje secundario, decurrente en su lado abaxial y ligeramente curvo, se dicotomiza sucesivamente en ángulo agudo produciendo una trama de ráquises de orden menor, estriados y desnudos.

El paratipo LIL Pb N° $7036_{(1)}$ (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: fig. text. 61:4) es una impresión de una porción basal de fronde pseudomonopódica, mostrando un fragmento del eje principal R1 (*ca*. 2 mm de ancho) y la inserción en éste de un eje secundario R2 en ángulo de 25º. El eje secundario se dicotomiza en un ángulo de 30º dando origen a dos ráquises terciarios R3, los cuales a corta distancia y por idéntica división originan pinnas con pínnulas alternas.

El paratipo LIL Pb N° $7029_{(1\text{-}2)}$ (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XVI figs. 3 y 4, figs. text. 61:1-2) es una impresión con carbonización, dispuesta en distintos

planos, de una porción distal de pínnula mostrando pequeños segmentos cuneiformes de *ca*. 5 mm de largo por 2 mm de ancho. Las incisiones en la lámina a distintas profundidades, originan tres lóbulos asimétricos de ápices redondeados (*ca*. 1 mm de ancho) y con una ligera depresión en su centro (*vide* flechas *in* fig. text. 61:1), dando lugar a márgenes retusos. Los márgenes laterales, enteros y convergentes en la base (*ca*. 0,3 mm de ancho basal) otorgan al segmento un aspecto cuneiforme. Desde la base de ambos segmentos, la vena se dicotomiza sucesivamente penetrando en cada lóbulo y en cada uno de los diminutos apéndices apicales (*vide in* fig. text. 61:1). En el mismo ejemplar puede observarse un fragmento de pínnula (*ca*. 11 mm de largo por 9 mm de ancho), tres veces dividida en varios segmentos incompletos (*vide* lám. XVI fig. 3 y flechas *in* fig. text. 61:2), mostrando sucesivas divisiones en la venación.

El paratipo LIL Pb N° $7041_{(1\text{-}2)}$ (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: lám. XVII fig. 2, fig. text. 65: 1, 3) muestra fructificaciones masculinas preservadas como improntas con restos de carbonización y en partes como moldes y cast, dispuestas sobre ejes cortos y angostos (*ca*. 2,5 mm de largo por 0,3 mm de ancho), suavemente estriados, uninervados y hasta tres veces dicotomizados en ángulo agudo [35-40]º. Los órganos productores de miosporas son sinangios dispuestos muy próximos entre sí como consecuencia del escaso desarrollo de los segmentos terminales y por el ángulo de dicotomía, lo cual le otorga al conjunto fértil un aspecto compacto. Los sinangios, equidimensionales y en forma de copa (*ca*. 2 mm de alto por [1,8-2,2] mm de ancho), consisten generalmente en tres o cuatro pares de esporangios con disposición radial. En algunos sinangios, su configuración abierta sugiere una relativa madurez. Esporangios de forma allantoidea se disponen de a pares, curvos hacia el centro y elongados (*ca*. 1,5 mm de largo por 0,6 mm de ancho). Los laterales interiores y exteriores del par son paralelos y los márgenes distales son redondeados. Restos de tejido mostrando células hexagonales elongadas se reconocen en las paredes esporangiales de los mejor preservados aunque en general la pared esporangial externa aparece gruesa.

El paratipo BAFC Pb 16032 (ilustrado *in* Opera Lilloana 49: fig. text. 65:2) es una impresión con carbonización de la pared interna de un par de esporangios botuliformes, elongados (*ca*. 1,4 mm de largo por 0,6 mm de ancho), ubicados en la parte posterior de un sinangio incompleto. Los esporangios se fusionan de a pares en su tercio inferior por medio de una delicada membrana, lo cual se evidencia por el suave adelgazamiento de las paredes esporangiales (*vide* el perfil de la fig. text. 65:2). Los laterales externos del par tienden a converger para fusionarse con las duplas de esporangios adyacentes».

Lámina XXIII

Punillia minor Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 7035.

(Bajo lupa, sumergido en agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

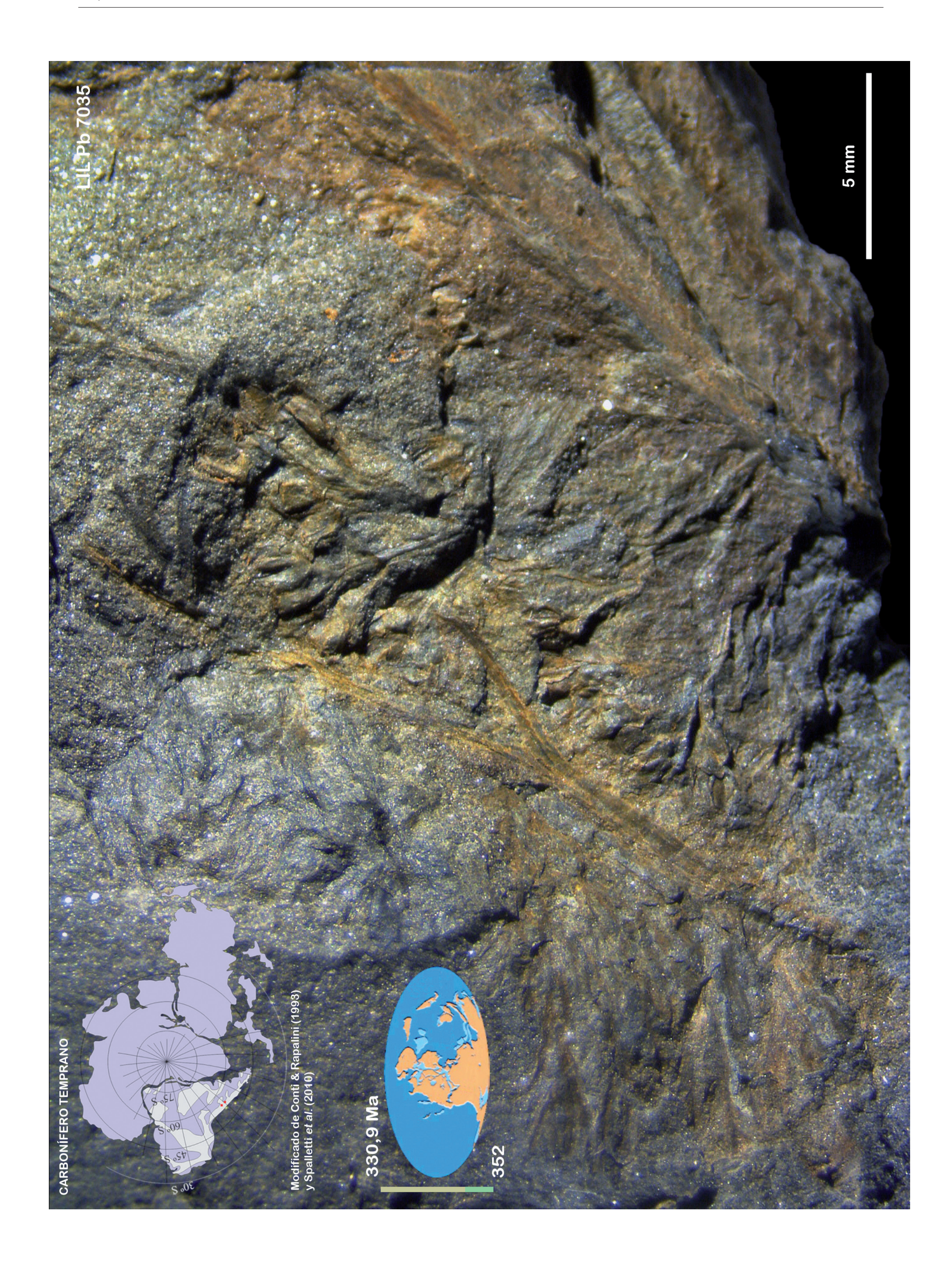


Lámina XXIII

Lámina XXIV

Punillia minor Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° $7029_{(1-2)}$.

Impresión y contraimpresión. (Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

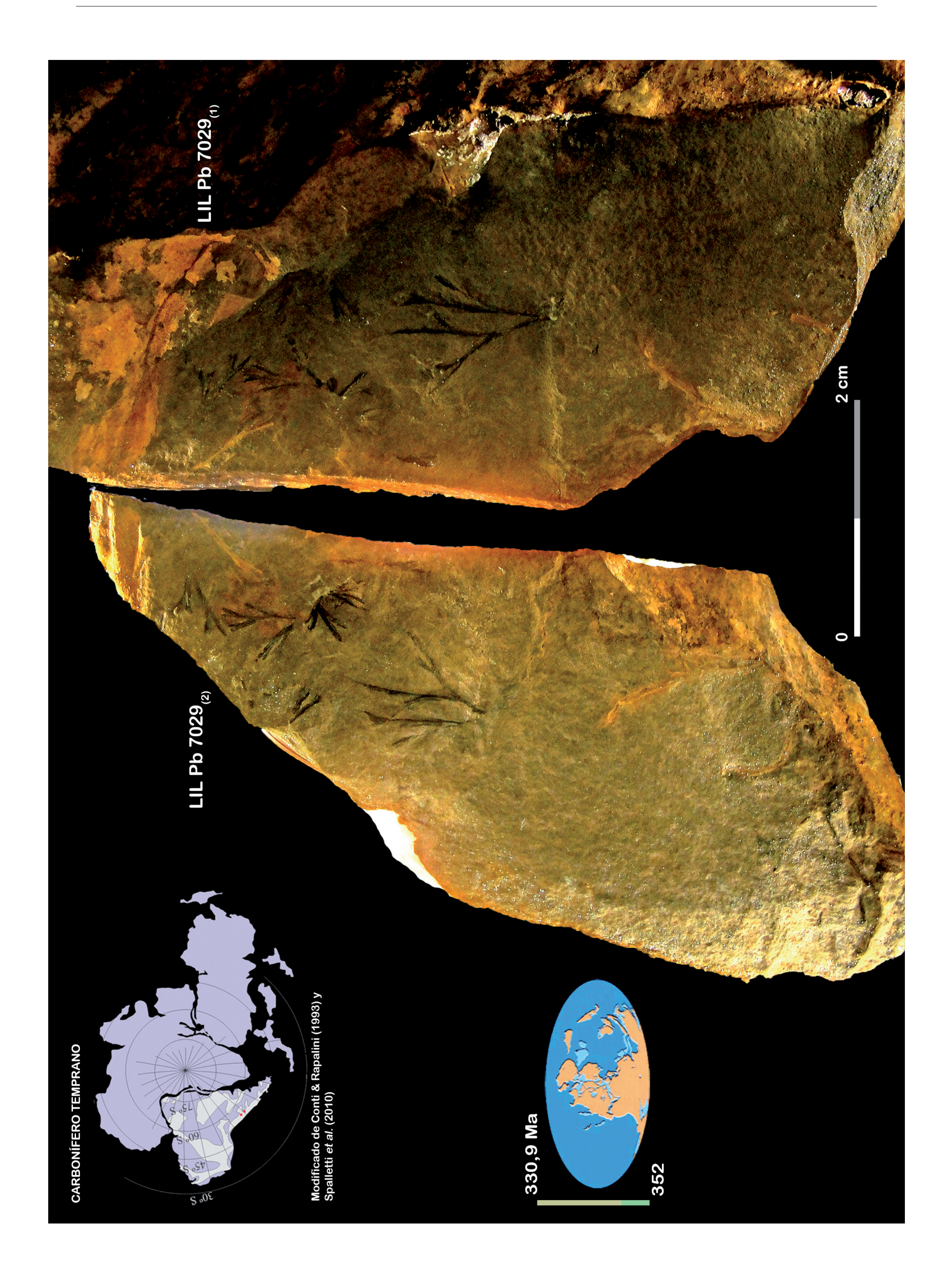

LIL Pb 7029(1)
LIL Pb 7029(2)
2 cm
0
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
45° S
60° S
75° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)
330,9 Ma
352

Lámina XXIV

Lámina XXV

Punillia minor Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° $7029_{(1-2)}$.

Figuras 1 y 2. Detalles bajo lupa. (Sumergido en agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

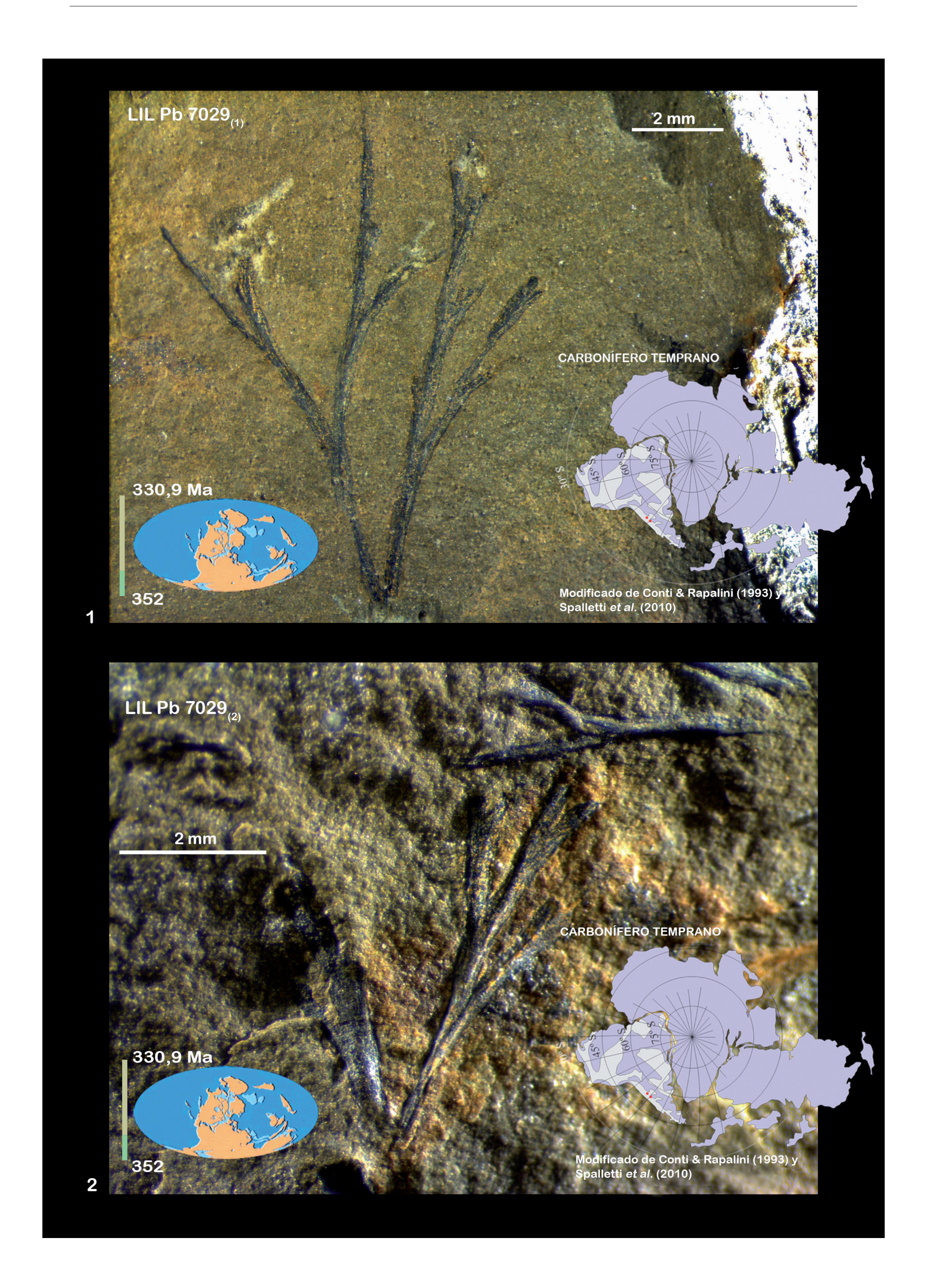

LIL Pb 7029(1)
2 mm
CARBONÍFERO TEMPRANO
330,9 Ma
352
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y
Spalletti et al. (2010)
1
LIL Pb 7029(2)
2 mm
CARBONÍFERO TEMPRANO
330,9 Ma
352
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y
Spalletti et al. (2010)
2

Lámina XXV

Lámina XXVI

Punillia minor Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 7033.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

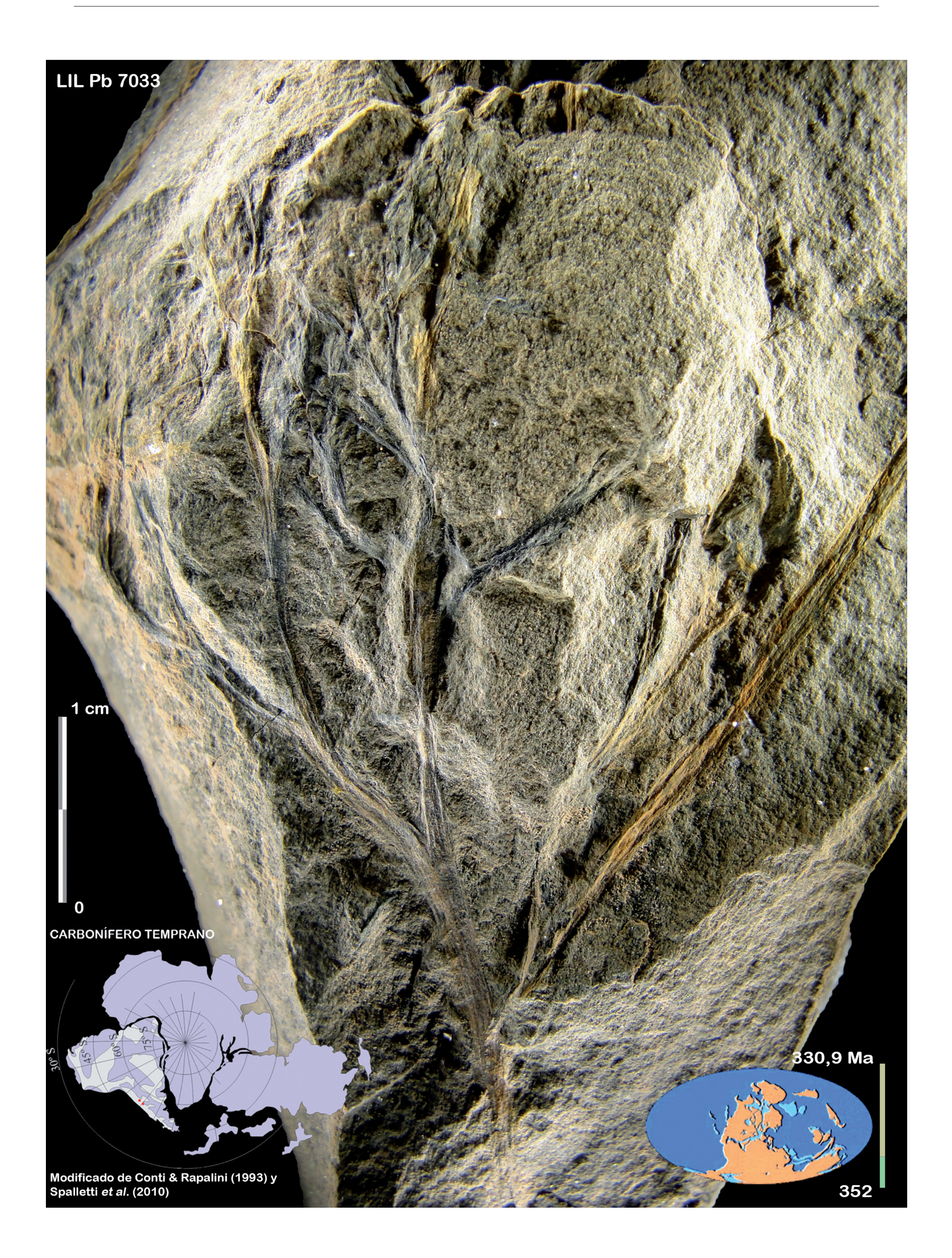

LIL Pb 7033
1 cm
0
CARBONÍFERO TEMPRANO
30° S
45° S
60° S
75° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)
330,9 Ma
352

Lámina XXVI

Lámina XXVII

Punillia minor Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° $7036_{(1\text{-}2)}$.

Figuras 1 y 2.

Impresión y contraimpresión.

(Bajo lupa, sumergida en agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

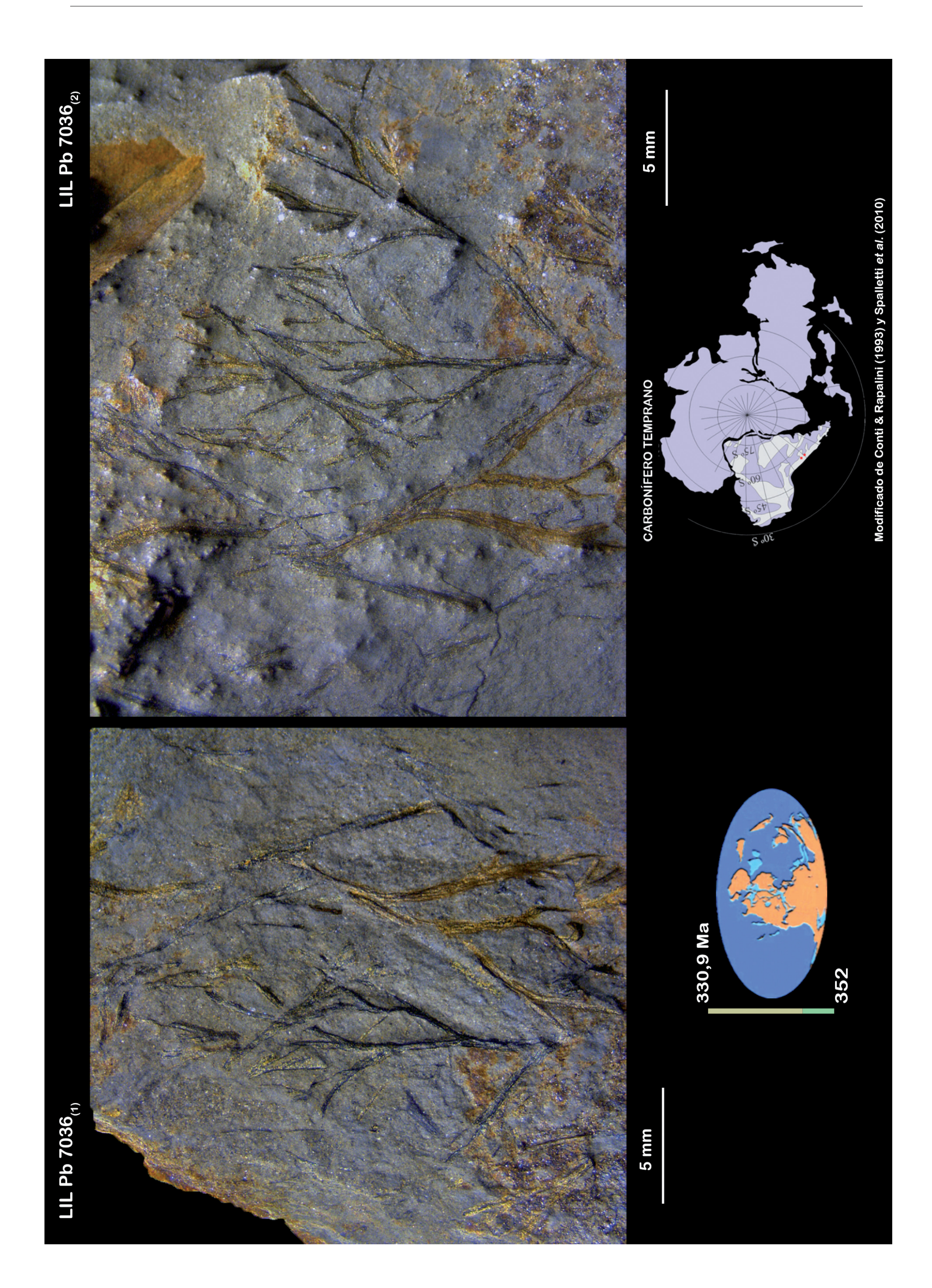


Lámina XXVII

Lámina XXVIII

Punillia minor Carrizo & Azcuy, 2015

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 7041$_{(1\text{-}2)}$.

Figuras 1 y 2.

Impresión y contraimpresión.

(Bajo lupa, sumergida en agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

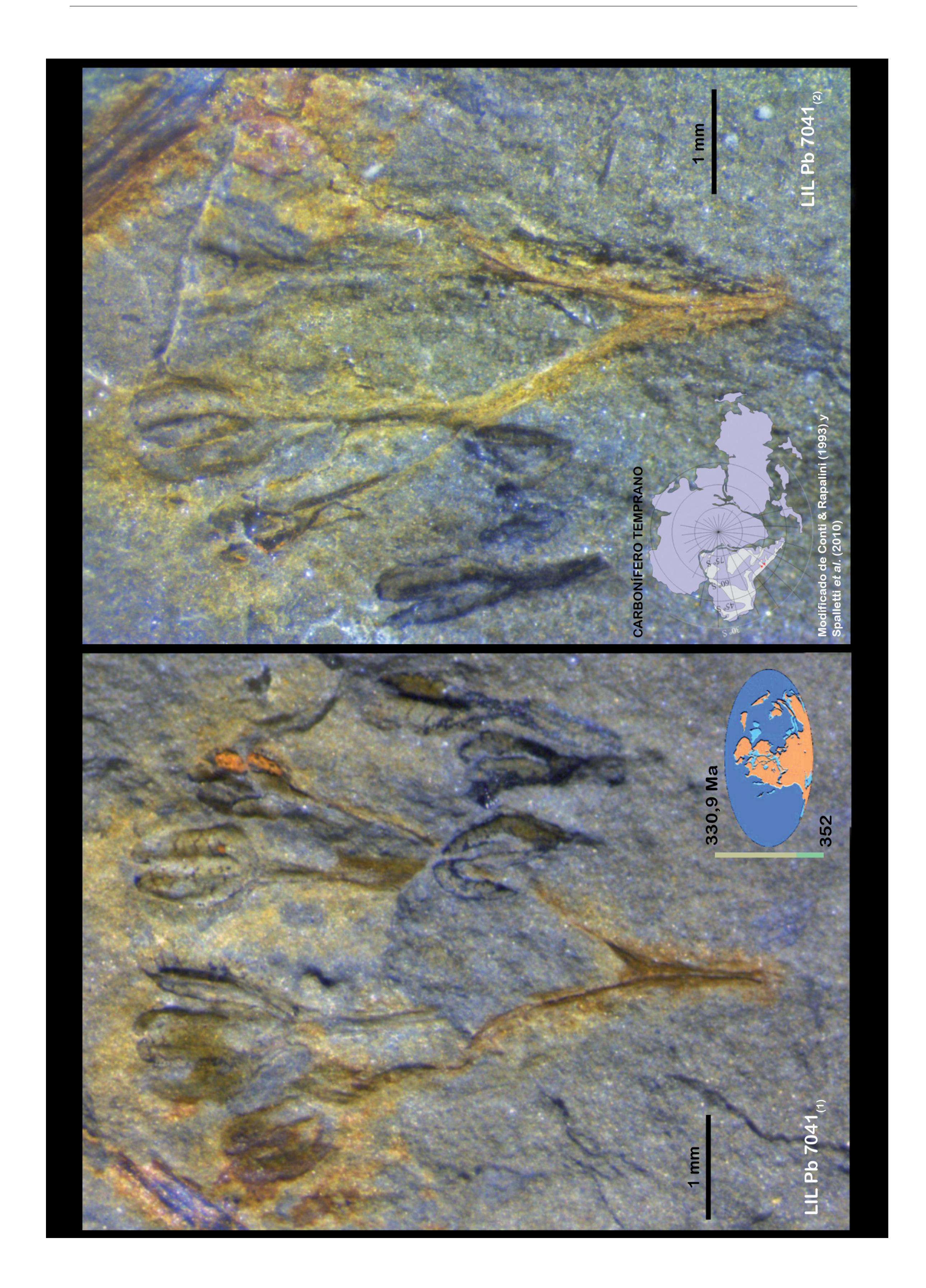


Lámina XXVIII

2.3. MATERIAL TIPO DEL PÉRMICO

2.3.1.
Holotipo.- LIL Pb N° 7337 (*non* LIL Pb A de Archangelsky, A. (2000): 110)
Paratipo.- LIL Pb N° 1967

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998

SEMINA GYMNOSPERMARUM

Género SAMAROPSIS Goeppert, 1865
Especie tipo: *Samaropsis ulmiformis* Goeppert, 1865: 177
1864. Palaeontographica Abteilung B 12: plate 28, figs. 10-11.
Espécimen tipo: Unidad litoestratigráfica incierta, Pérmico, Braunau, Bohemia, República Checa.

Comentarios al género *sensu* Archangelsky, A. (2000): 99-100.— La citada autora cita a diversos investigadores que analizaron el género *Samaropsis*, tales como Goeppert (1865), Arber (1914), Seward (1917), Florin (1940), Maithy (1965), Millan (1974), Bernardes de Oliveira & Pontes Da Silva (1977) y también destaca los primeros autores argentinos que estudiaron distintas especies de *Samaropsis* en Argentina, entre otros Feruglio (1951); Leguizamón (1971; 1972), García (1990) y Gutiérrez *et al.* (1992).

Especie: *Samaropsis golondrinensi*s Archangelsky A., 2000: 110; 112
2000. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 64: 79-115.
Especímenes tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 7337 (*non* LIL Pb A de Archangelsky A., 2000: 110). Paratipo: LIL Pb N° 1967. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas XXIX-XXX

Observaciones de los autores respecto a la numeración de los ejemplares.—

Errata. En el trabajo de Archangelsky, A. (2000). «Estudio sobre semillas neopaleozoicas de Argentina», publicado *in* Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 64: 79-115, se han deslizado los siguientes errores en la numeración del Material Tipo (Holotipo) y Material (adicional) estudiado.

Por tal razón, en la página 110, segunda columna, donde dice Holotipo LIL Pb A (lám. IV, fig. 1) debe decir Holotipo: LIL Pb N° 7337 (lám. IV, fig. 1).

En la página 104, epígrafe lámina IV *in* figura 1 donde dice *Samaropsis golondrinensis* …Holotipo LIL Pb A (x4.5) debe decir: lámina IV figura 1: *Samaropsis golondrinensis* …Holotipo LIL Pb N° 7337 (x4.5).

En la página 112, primera columna, donde dice Material estudiado: …LIL Pb 1-1.-2-A-M-Z debe decir Material estudiado: …LIL Pb N° 7338; 7339; 7340.

***Derivatio nominis*.**— El epíteto específico alude a la estancia La Golondrina, localidad ubicada al norte de la provincia de Santa Cruz, donde ha sido coleccionado el material fosilífero.

Holotipo.— LIL Pb N° 7337 (*non* LIL Pb A de Archangelsky A., 2000: 110). Ilustrado *in* Archangelsky, A. (2000): 105, lámina IV, figura 1.

Paratipo.— LIL Pb N° 1967. Ilustrado *in* Archangelsky, A. (2000): 105, lámina IV, figura 7.

Tipo de fosilización.— Impronta con fragmento de molde.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 275 (ilustrado *in* Archangelsky A., 2000: lámina IV figura 2); 290; 296; 297; 1107 (ilustrado *in* Archangelsky A., 2000: lámina IV figura 3); 1275; 1561; 1941/1945 (ilustrado *in* Archangelsky A., 2000: lámina IV figura 4); 1947/1951; 1953/1957; 1959; 1964/1967 (ilustrado *in* Archangelsky A. 2000: lámina IV figura 7). LIL Pb N° 7338; 7339; 7340 (*non* LIL Pb 1-1.-2-A-M-Z de Archangelsky A., 2000: 112).

Repositorio de Material Tipo y de especímenes adicionales.— Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Estancia la Golondrina, Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Figura 15 y Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984; Archangelsky A., 2000: 110).

«Flora de *Glossopteris*». Las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniano.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— **A)** Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky, A. (2000): 112.— «Semillas de simetría bilateral con cierto espesor en el plano longitudinal secundario, contorno ovalado a subredondeado; longitud total variable entre 8 y 14,5 mm, ancho total entre 7 y 11,5 mm; ápice bifurcado en dos cortas espinas, base trunca a subredondeada; esclerotesta ovalada a redondeada con ápice ligeramente acuminado y base subredondeada a trunca; zona calazal bien delimitada en forma de medialuna o semicircular; sarcotesta de textura coriácea».

Distibución de especies de *Samaropsis* **en Argentina.—**

– *Samaropsis golondrinensis*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina. Estancia la Golondrina, Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky A., 2000; Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 15; 22 y Cuadro 1).

– *Samaropsis tasacunensis*. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Archangelsky A., 2000; Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

– *Samaropsis asymmetrica*. Formación Bajo de Véliz. Cuenca Paganzo. Pérmico Inferior. Bajo de Véliz, provincia de San Luis, Argentina (Archangelsky A., 2000). (*Vide* Figura 13).

– *Samaropsis incisa*. Formación Río Genoa. Cuenca Tepuel-Genoa, Pérmico Inferior. Estancia La Casilda, provincia de Chubut, Argentina (Archangelsky A., 2000). (*Vide* Figura 14).

– *Samaropsis kurtzii*. Formación Bajo de Véliz. Cuenca Paganzo. Pérmico Inferior. Bajo de Véliz, provincia de San Luis, Argentina (Leguizamón, 1971; Archangelsky *et al.*, 1995: 105-106; Archangelsky A., 2000). (*Vide* Figura 13).

– *Samaropsis nunezii*. Formación El Imperial. Carbonífero Superior-Pérmico Inferior. Mogotes areniscosos al noroeste del cerro Áspero, provincia de Mendoza. Formación Solca, provincia de La Rioja. Formación Andapaico, área de Bachongo, provincia de San Juan (García, 1990; Archangelsky A., 2000; Coturel *et al.*, 2009). (*Vide* Figura 13).

– *Samaropsis cuerdai*. Formación Andapaico, área de Bachongo, provincia de San Juan (Gutiérrez, *et al.*, 1992; Archangelsky A., 2000). (*Vide* Figura 13).

– *Samaropsis* sp A y sp B. Formación Arroyo Totoral, Cuenca Paganzo. Sierra de los Llanos, provincia de La Rioja (Coturel, 2013). (*Vide* Figura 13).

Lámina XXIX

Especie: *Samaropsis golondrinensis* Archangelsky A., 2000

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 7337 (*non* LIL Pb A de Archangelsky A., 2000: 110).

Bajo lupa. Sumergido en agua.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

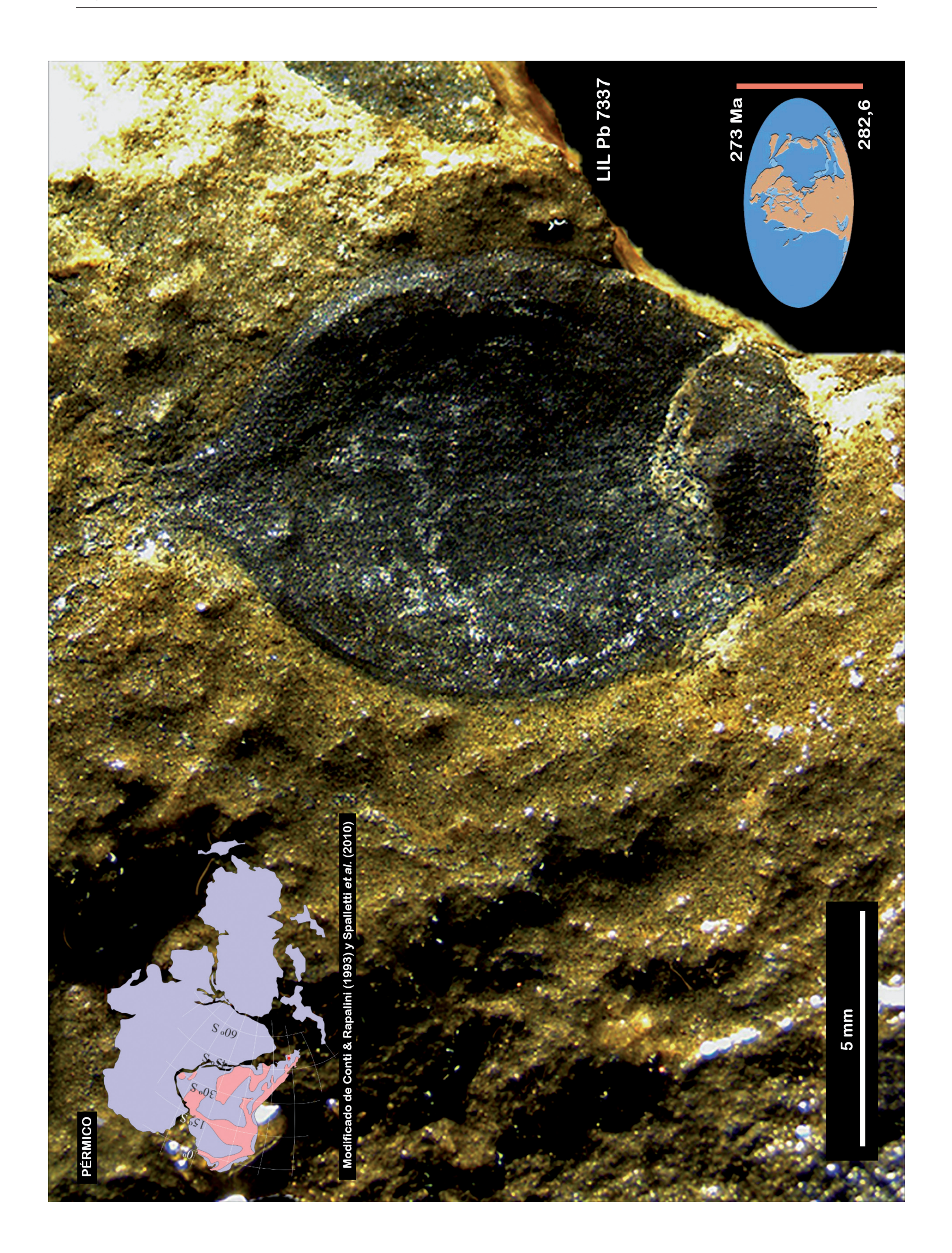

LIL Pb 7337
273 Ma
282,6
5 mm
PÉRMICO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)

Lámina XXIX

Lámina XXX

Especie: *Samaropsis golondrinensis* Archangelsky A., 2000

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 1967.

Figura 1: aspecto general. Figura 2: detalle bajo lupa, sumergida en agua.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

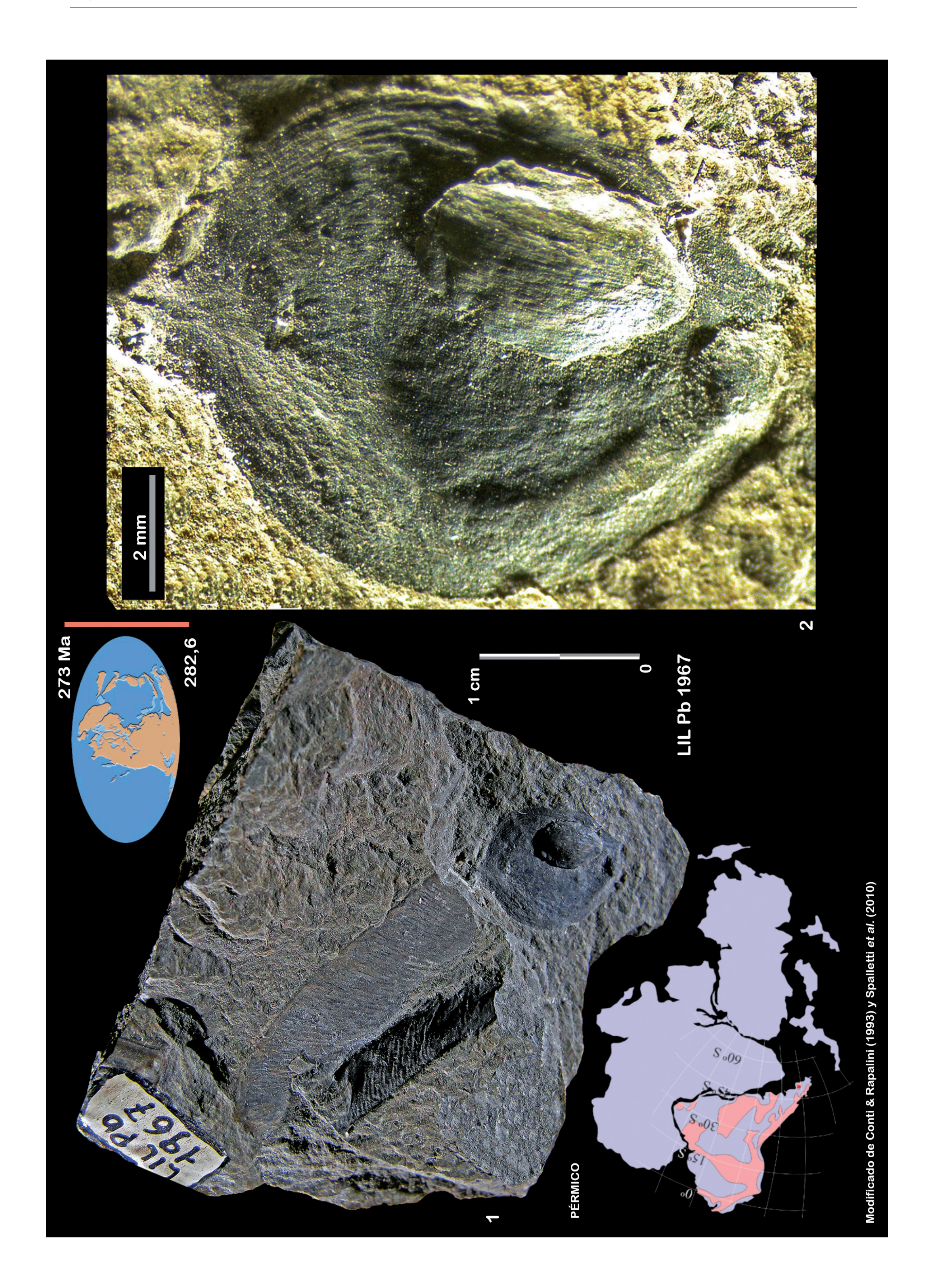

2 mm
273 Ma
282,6
1 cm
0
LIL Pb 1967
LIL Pb 1967
2
1
PÉRMICO
60° S
30° S
15° S
0°
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)

Lámina XXX

2.3.2.
Holotipo.- LIL Pb N° 425

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División FILICOPHYTA
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden MARATTIALES Prantl, 1874
Familia ASTEROTHECACEAE *sensu* Boureau & Doubinger, 1975: 187

Género ASTEROTHECA Presl *in* Corda, 1845: 89

Comentarios al género *sensu* Andrews *et al.* (1970): 212.— «Le nom de genre apparait a la page 89 de la «Flora Protogaea» de Corda où il est attribué à Presl («*Asterotheca* Presl ms»); il se réfère d'autre part à *Asterocarpus sternbergii* Goeppert (1836, pl. 6, fig. 1-4)… Le genre *Asterotheca* comprend un grand nombre de frondes fértiles à pinnules du type *Pecopteris,* conservées sous forme de compressions dans des horizons paléozoïques et mésozoïques et dont l'etat de conservation est plus ou moins bon…».

Sensu Artabe *et al.* (2003): 393.— «*Asterotheca* es uno de los diversos géneros que alcanzan su máxima distribución durante el Pérmico y se extienden al Triásico como elementos relictuales».

Además, para otros comentarios interesantes referidos al género *Asterotheca*, se recomienda Kidston (1924), Radforth (1942), Herbst (1977), Millay (1979), Brousmiche (1983), Stubblefield (1984), Jennings & Millay (1979), Cúneo *et al.* (2000).

Por otra parte, *sensu* Vieira *et al.* (2007), la polimorfia observada en formas pecopterídeas ha conducido a la enmienda de la diagnosis de *Asterotheca piatnitzkyi* registrada en la Cuenca La Golondrina.

Especie tipo: *Asterotheca sternbergii* (Goeppert) Presl *in* Corda, 1845: 89
1845. Flora Protogaea, 128 pp., 60 pls.
Compresión que muestra solamente caracteres morfológicos (*sensu* Millay, 1979).
Carbonífero de Saarbrücken, Alemania.

Especie: *Asterotheca singeri* Archangelsky, 1958a: 37-39
1958a. Acta Geológica Lilloana 2: 5-133. 56 figuras.
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb Nº 425. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XXXI

***Derivatio nominis*.**— El nombre específico está dedicado al Profesor Rolf Singer (micólogo y en aquel tiempo jefe del Departamento de Botánica de la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Holotipo.— LIL Pb N° 425 (Laguna Polina, Nivel fosilífero XII, Perfil 1). Ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 2: figura 15.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impresión.

Especímenes adicionales.— Laguna Polina, Nivel fosilífero XII, Perfil 1: LIL Pb N° 422; 423; 424; 426; 427; 428; 429; 430; 431; 432; 433; 538B.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Polina, Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 15).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Figura 15 y Cuadro 1).

Cuenca.- La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Guadalupiense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Guadalupiano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Asterotheca singeri* (**As**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*». Las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— **A)** Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de distintas especies de *Asterotheca* en Argentina.—

– *Asterotheca falcata* de la Sota & Archangelsky y *Asterotheca menendezii* de la Sota & Archangelsky. Formación Cañadón Largo, Grupo El Tranquilo (Triásico Superior), Cuenca del Deseado o El Tranquilo. Estancia Cañadón Largo, provincia de Santa Cruz. Argentina (de la Sota & Archangelsky, 1962; Herbst, 1977). (*Vide* Figuras 16; 17; 19 y 22).

– *Asterotheca truempyi* Frenguelli. Formación Las Cabras, Triásico, Potrerillos, provincia de Mendoza (Frenguelli, 1943a; Herbst, 1977). Formación Las Cabras, Triásico, Lomas de Carbón, C° Colorado, Paramillos de Uspallata, provincia de Mendoza (coleccionados por Keidel *sensu* Herbst, 1977: 14). (*Vide* Figura 18).

– *Asterotheca hilariensis* Menéndez. Triásico Superior, Formación El Alcázar?, Cuenca Cuyana. Quebrada de Hilario, al este del río Los Patos, provincia de San Juan (Menéndez, 1957). (*Vide* Figura 18).

– *Asterotheca rigbyana* Herbst. Grupo El Tranquilo, Triásico Superior, Cuenca El Tranquilo, estancia Cañadón Largo, provincia de Santa Cruz, Argentina (Herbst, 1977). También registrado en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén (Morel *et al.*, 1999). (*Vide* Figuras 16; 19; 20 y 22).

– *Asterotheca frenguellii* (Archangelsky & de la Sota) *nov. comb.* Cúneo *et al.* (2000). Pérmico Inferior. Formación Río Genoa, Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). (*Vide* Figura 14).

– *Asterotheca andersonii* Archangelsky. Formación Río Genoa, Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). Formación La Golondrina, Grupo Tres Cerros. Cuenca La Golondrina, Miembro medio Laguna Polina y Miembro superior Dos Hermanos, al noreste de la provincia de Santa Cruz (Cariglino, 2011). Formación Tasa Cuna, Cuenca Paganzo (Azcuy *et al.*, 1987). (*Vide* Figuras 13; 14 y 15).

– *Asterotheca golondrinensis* Herbst. Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). (*Vide* Figura 14).

– *Asterotheca golondrinensis* Herbst. Pérmico. Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina, Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz y en Formación Río Genoa. Cuenca Tepuel-Genoa (Archangelsky *et al.*, 1999). (*Vide* Figuras 14; 15 y 22).

– *Asterotheca piatnitzkyi* Frenguelli. Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). Pérmico, Cuenca La Golondrina, Bajo de la Leona, al noreste de la provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 14; 15 y 22).

– *Asterotheca piatnitzkyi*. Formación Libertad. Cuenca Paganzo, La Cébila, provincia de La Rioja, Carbonífero Tardío tardío (Azcuy & Césari, 1980; Carrizo & Azcuy, 2015). Formación Cerro Agua Negra, Subcuenca Río Blanco (Carrizo & Azcuy, 2015). (*Vide* Figuras 12 y 13).

– *Asterotheca singeri* Archangelsky. Pérmico. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina, Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

– *Asterotheca feruglioi* Frenguelli. Pérmico Inferior, Formación Arroyo Totoral, sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1995: 99, 121; Coturel, 2013) y en Cuenca Tepuel-Genoa. (*Vide* Figuras 14 y 13).

– *Asterotheca* sp. *cf. Asterotheca andersonii*. Formación Tunas (niveles superiores). Grupo Pillahuincó. Cuenca Sauce Grande (Sato *et al.*, 2017). (*Vide* Figura 12).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1958a): 37.– «*Fronde ut minimum bi-pinnata, pinnis linearibus, lanceolatis, usque ad [120 x 25] mm. Rachide ampla 2 mm lata, pinnulis subperpendicularibus rachidem versus, alternis, aliquantulum separatis, linearibus, apice obtusis, leniter arcuatis, coriaceis, usque ad [15 x 4] (ad basin)*

mm. Nervis lateralibus semel bifurcatis prope basin, cum vena media perpendicularibus; pinnulis fertilibus sublatioribus ad basin (5 mm) decem cum synangiis amba ad latera nervi centralis; synangiis subcircularibus, e quinque vel sex sporangiis efformatis, > 1 mm diametro, plerumque superpositis».

Lámina XXXI

Especie: *Asterotheca singeri* Archangelsky, 1958a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb Nº 425.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


LIL Pb 425
1 cm
0
PÉRMICO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)
259 Ma
273

Lámina XXXI

2.3.3.
Holotipo.- LIL Pb N° 1003

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOSPERMOPHYTA

Género EREMOPTERIS Schimper, 1869 *emend.* Cleal *et al.*, 2009: 693

Comentarios al género.— El género *Eremopteris* ha sido propuesto por Schimper en el año 1869. En la última década, como resultado de las enmiendas realizadas por Cleal *et al*. (2009) tanto a la diagnosis genérica como a la de su especie tipo *Eremopteris artemiasiaefolia*, la especie argentina *Eremopteris golondrinensis* Archangelsky (1958b) ha sido excluida del género.

Carrizo & Archangelsky (2013): 1, en el análisis de nuevo material fructificado en frondes que en principio podrían asignarse a *E. golondrinensis*, coleccionado en el área de Laguna Castellanos, provincia de Santa Cruz, expresan lo siguiente: «Recently, Cleal *et al*. (2009) presented an extended revision of the genus and the type species *Eremopteris artemisiaefolia* (Sternberg) Schimper of Pennsylvanian age excluding, however, materials reported from Gondwana».

Diagnosis genérica original *sensu* Cleal *et al.* (2009): 693 (tomado de Schimper, 1869: 416).— «*Frons superne dichotoma pinnata, pinnis erecto-patentibus, irregulariter pinnatifidis, laciniis, obovato-elongatis vel elongate-cuneatis, erecto-patentibus, inferioribus lacinatis, superioribus subintegris. Nervatio Sphenopteridis vel Neuropteridis*».

Emended generic diagnosis *sensu* Cleal *et al.* (2009): 693.— «Relatively small leaves, usually no more than 0.3 m long, with an elongate petiole and an irregularly divided blade. The proximal-most part of the petiole is flared where it was attached to a persistent petiole base. The blade consists of a main rachis, which is straight or curved, and may be undivided or show a single overtopped or occasionally dichotomous division. Secondary foliar segments are more or less oppositely attached in the proximal part of the leaf blade, becoming alternately arranged toward the blade apex; in smaller leaves, the secondary segments are once divided, in larger leaves becoming twice divided. Tertiary segments consist of an elongate lanceolate lamina, sometimes with one or two pairs of suboppositely arranged basal lobes or subsegments. Dense veins run approximately parallel along the ultimate segments and only rarely fork. Both abaxial and adaxial surfaces of leaf blade show a clear differentiation into costal and intercostals fields. Stomata occur on both surfaces of the ultimate segments of the blade, are oriented approximately parallel to the veins, and are not noticeably sunken; they are densely distributed on the abaxial surface and are surrounded by a ring of papillate subsidiary cells. The adaxial stomata are much sparser and lack subsidiary cells or surrounding papillae. Epidermal hairs are absent».

Especie tipo: *Eremopteris artemisiaefolia* (Sternberg) Schimper, 1869: 416
emend. Cleal *et al.*, 2009: 695
1869. Traité de paléontologie végétale ou la flore du monde primitif:
Paris, J. B. Baillière *et* fils, V. 1, pág. 1-740, pls. 1-56.
Espécimen tipo: Fronde semejante a helecho, Carbonífero. Newcastle. Inglaterra.

Comentarios.— Según Kvaĉek & Straková (1997): 38, el holotipo de *Eremopteris artemisiaefolia* está perdido, tal como lo indican Cleal *et al.* (2009): 695. Por tal razón, los últimos autores citados consideran que la ilustración dada por von Sternberg (1825): pl. 54 fig. 1 debe tomarse como el tipo.

Diagnosis específica original *sensu* Cleal *et al.* (2009): 695 (tomado de von Sternberg, 1825: 15).— «*S. fronds pinnata, pinnis pinnantifidis, laciniis cuneatis lobatis, lobis ovatis seu lanceolatis integris trifidisque*».

Emended specific diagnosis *sensu* Cleal *et al.* (2009): 695.— «*Eremopteris* leaves mostly up to 0.3 m long and 0.15 m wide, with a blade ~ 0.25 m long. The ultimate segments are lanceolate, up to 25 mm long and 7-8 mm wide, obliquely attached to the secondary rachis at [25-35]°. Vein density is the equivalent of 3.0-3.5/mm across the segment width. Costal epidermal cells are elongate, subrectangular to subrhomboidal, aligned parallel to veins; on the adaxial surface, they are 30(57)120 μm long and 5(12)20 μm wide, and on the abaxial surface, they are 40(88)150 μm long and 9(15)30 μm wide. Intercostal cells are irregularly polygonal, more or less isodiametric, or just slightly elongate parallel to the veins and often have sinuous anticlinal walls; on the adaxial surface, they are 30(55)100 μm long and 6(30)80 μm wide, and on the abaxial surface, they tend to be a little smaller, 30(48)70 μm long and 20(30)50 μm wide. Epidermal cells often have prominent papilla. Abaxial stomatal density is usually 90(125-140)180/mm^2; on the adaxial surface, the stomata are so sparse that a meaningful density measurement is difficult to give. The abaxial stomata are surrounded by six subsidiary cells. The guard cells are 20(25)36 μm long and ~ 5 μm wide».

Especie: *«*Eremopteris*» golondrinensis* Archangelsky, 1958b: 285-289
1958b. Acta Geológica Lilloana 2: 3 láminas.
Espécimen tipo: Holotipo LIL Pb Nº 1003. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas XXXII-XXXIII

Comentarios.— (*) Archangelsky (1958b) analiza frondes tripinnadas del Pérmico de la Patagonia y las asigna al género *Eremopteris*, incluyéndolas en la especie *Eremopteris golondrinensis*. Posteriormente, Carrizo & Archangelsky (2013) identifican fructificaciones en conexión orgánica con frondes de *Eremopteris golondrinensis*. Sin embargo, el estudio pormenorizado efectuado por Cleal *et al.* (2009) en el cual excluye las especies gondwánicas del género *Eremopteris*, conduce a Carrizo &

Archangelsky (2013) a crear el género *Kladistamuos* con la nueva combinación *K. golondrinensis*.

***Derivatio nominis*.—** El autor de la especie no detalla a qué está referido el término específico. Sin embargo, nosotros inferimos que el nombre específico hace alusión a la estancia La Golondrina, ubicada al nor-noreste de la provincia de Santa Cruz (48° 08' 39,32" latitud Sur – 67° 23' 36,50" longitud Oeste).

Holotipo.— LIL Pb N° 1003. Ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 2: lámina I.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta. (Observaciones: LIL Pb N° 1004 es la contraimpresión del Holotipo).

Especímenes adicionales.— Nivel Fosilífero 3: LIL Pb N° 1001; 1002; 1004; 1005; 1006; 1007; 1008; 1009; 1010. Nivel fosilífero 1: LIL Pb 1011.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 15 y 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (Nivel Fosilífero 3). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— A) Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de especies de «*Eremopteris*» **reconocidas en Argentina.—**

– «*Eremopteris*» *golondrinensis*. Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Laguna Castellanos y Miembro medio Laguna Polina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figura 15).

– «*Eremopteris*» *whitei*, «*Eremopteris*» *cuneata* y «*Eremopteris*» *cf. sanjuanina*. Carbonífero de la provincia de San Juan. Frenguelli (1941; 1944), Amos (1954). Debe observarse que las especies citadas han sido incluidas en la sinonimia de *Fedekurtzia argentina* Archangelsky *vide* Archangelsky (1981) y Césari (1985; 1986).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1958b): 286.— «*Frons tripinnata. Rhachis principalis 11 cm longa, 8,4 cm latae. Pinnae obliquae, subopposítae usque alternae, cinguliformiter elongatae, 6 cm longae (incompletae), 3 cm latae, pinnulis acutis apicalibus instructae. Rhachis sulco robusto sinuato munita. Pinnulae usque 5 lobulis lobatae, obliquae, alternae, decurrentes, 2,5 cm longue, 1,3 cm latae (exemplaria maxima). Nervaturae dichotomicae, unam vel duas venas in totum lobulum emittentes. Lobuli crenati. Lamina tenuis*».

2.3.4.
Basiónimo.- *Eremopteris golondrinensis* Archangelsky, 1958b: 285-289. Holotipo LIL Pb N° 1003.

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División ?PTERIDOSPERMOPHYTA

Género KLADISTAMUOS Carrizo & Archangelsky, 2013: 3

***Derivatio nominis** sensu* Carrizo & Archangelsky, 2013: 3.— «From greek κλαδί, branch and θάμνος, bush».

Generic diagnosis *sensu* Carrizo & Archangelsky, 2013: 3.— «Fronds ovate, at least tripinnate and imparipinnate. Main rachis dichotomous, bearing pinnate segments helically inserted, subopposite to alternate. Base of the secondary rachis decurrent, showing a bilateral disposition of pinnae on the main rachis. The pinnule bases are decurrent and also have a bilateral arrangement. Fertile structures are distally attached».

Especie tipo: *Kladistamuos golondrinensis* Carrizo & Archangelsky, 2013: 3
2013. Review of Palaeobotany and Palynology 196: Pl. I-III.
Localidad y horizonte estratigráfico: Laguna Castellanos, provincia de Santa Cruz (Argentina), Formación La Golondrina.
Derivatio nominis sensu Carrizo & Archangelsky (2013): 4.— «From La Golondrina locality».

Especie: *Kladistamuos golondrinensis comb. nov.* Carrizo & Archangelsky, 2013: 3-4
2013. Review of Palaeobotany and Palynology 196: 1-8.
https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2013.04.003
Basiónimo.— *Eremopteris golondrinensis* Archangelsky, 1958b: 285-289
1958b. Acta Geológica Lilloana 2: 3 láminas.
Espécimen tipo: Holotipo LIL Pb Nº 1003. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas XXXII-XXXIII

Emended specific diagnosis *sensu* Carrizo & Archangelsky (2013): 4 https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2013.04.003.— «Fronds ovate, at least tripinnate and imparipinnate, with a main rachis dichotomous. Pinnae slightly falcate; proximal completely sterile and distal becoming totally fertile. Transitional pinnae occur, having a proximal sterile part and becoming fertile distally. The pinnules inserted on the secondary rachis have a varying morphology along the length of the frond, from being ovate with entire-to-slightly lobed edges in the more distal sectors and subrhomboidal to lobed and slightly laciniate edges at the base. Pinnule apexes are

bluntly rounded; they are helicoidally inserted, subopposite to alternate and slightly imbricated. The pinnule bases are decurrent and have a bilateral arrangement. The venation is dichotomous, open, bifurcating at the basal part of the lamina. Fertile structures consist of a receptacle, slightly curved distally and bearing 4–5 oblong to elliptic sporangia-like bodies, parallel to each other, erect and sessile. They are laterally fused and apparently enveloped by a delicate layer of conjunctive tissue that holds them together. No dehiscence markings have been observed».

Material estudiado *sensu* Carrizo & Archangelsky, 2013: 4.— «all specimens mentioned in Archangelsky 1958b: 285-289; BAPB 13917 (fertile specimen), BAPB 13750, 16020 and 16021».

Observaciones.— Los datos lito-bio y cronoestratigráficos pueden examinarse en el ítem 2.4.3.

Lámina XXXII

Especie: «*Eremopteris*» *golondrinensis* Archangelsky, 1958b

Kladistamuos golondrinensis comb. nov. Carrizo & Archangelsky, 2013

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb Nº 1003.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.



Lámina XXXII

Lámina XXXIII

Especie: *«Eremopteris» golondrinensis* Archangelsky, 1958b

Kladistamuos golondrinensis comb. nov. Carrizo & Archangelsky, 2013

Espécimen LIL Pb Nº 1004, contraimpresión del Holotipo LIL Pb Nº 1003.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

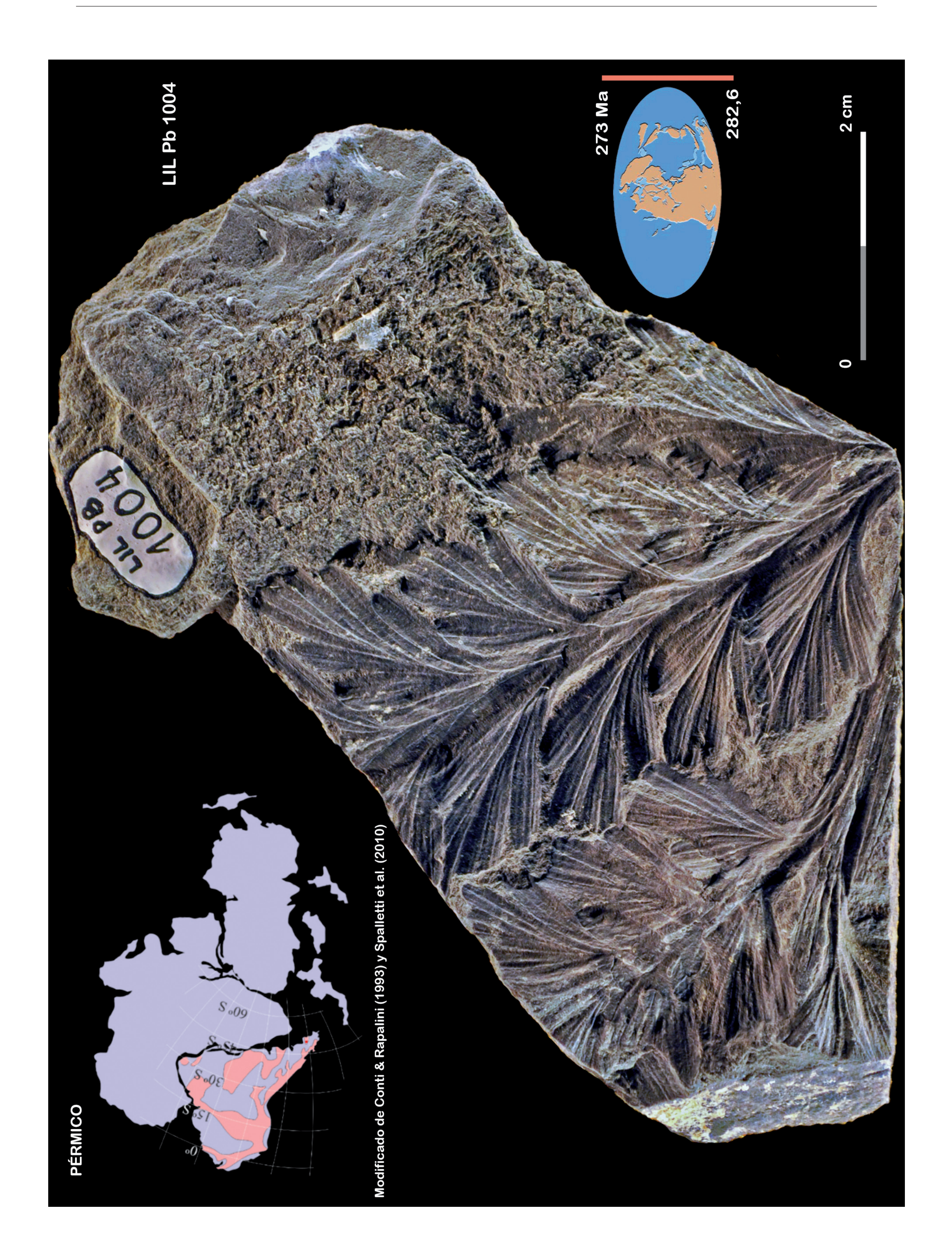


Lámina XXXIII

2.3.5.
Holotipo.- LIL Pb N° 1897

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOPHYTA
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden OSMUNDALES? *sensu* Bomfleur *et al.*, 2017

Género DICHOTOMOPTERIS Maithy, 1974
1974. Palaeobotanist 21: 365

Especie tipo: *Dichotomopteris major* (Feistmantel) Maithy, 1974
Espécimen tipo: Fronde de pecopterídea del Gondwana inferior de la India.
Formación Raniganj, Pérmico Superior, Grupo Damuda, Raniganj
Coalfield, India.
Especie: *Dichotomopteris hirundinis* (Archangelsky & de la Sota) Archangelsky,
Césari & Cúneo, 2004: 74
2004. *In* Srivastava, P. C. (Eds.). Palaeobotany and Plant Morphology:
Evolutionary and Environmental Perspectives. Professor D. D. Pant Memorial
Volume: 74-76. Plate 1: 1-4.
Basónimo.— *Pecopteris* (*Dactylotheca?*) *hirundinis* Archangelsky & de la Sota, 1960:
106-107.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb Nº 1897. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XXXIV

Derivatio nominis.— El epíteto específico *hirundinis* deriva del latín *hirundo* (genitivo *hirundinis*) que significa golondrina. Está referido a la estancia La Golondrina ubicada en el área de estudio (48° 08’ 39,32” latitud Sur – 67° 23’ 36,50” longitud Oeste).

Holotipo.— LIL Pb N° 1897. (Laguna Polina. Nivel Fosilífero (NF) 5). El ejemplar tipo no está ilustrado en el trabajo de Archangelsky & de la Sota (1960): 85-126. Tampoco el ejemplar tipo está ilustrado en Archangelsky, Césari & Cúneo (2004).

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— Laguna Polina: [485-489] (NF I); [1879; 1880 (ilustrado *in* Archangelsky & de la Sota, 1960: figuras de texto 49 y 50)] (NF VII); [475_a; 483; 484; 1550_b; 1866; 1867 (ilustrado *in* Archangelsky & de la Sota, 1960: figura de texto 46); 1868; 1869 (ilustrado *in* Archangelsky & de la Sota, 1960: lámina VII figura 30); 1891 (ilustrado *in* Archangelsky & de la Sota, 1960: figura de texto

44); 1892; 1893 (ilustrado *in* Archangelsky & de la Sota, 1960: lámina VII figura 31 y en figuras de texto 42, 43, 45); 1894; 1895; 1896 (ilustrado *in* Archangelsky & de la Sota, 1960: lámina VII figura 33); 1898; 1899; 1900 (ilustrado *in* Archangelsky & de la Sota, 1960: figuras de texto 47 y 51); 1901; 1902; 1903; 1904; 1905; 1906; 1907; 1908; 1909] (NF 5); [477; 478; 1870_a; 1871_a; 1910] (NF 6); [1762; 1872 (ilustrado *in* Archangelsky & de la Sota, 1960: figura de texto 48); 1873; 1874; 1915; 1917].

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Polina, Bajo de la Leona, al noreste provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 15 y 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— **A)** Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de distintas especies de *Dichotomopteris* en Argentina.—

– *Dichotomopteris hirundinis*. Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina. Noreste de la provincia de Santa Cruz (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

– *Dichotomopteris ovata*. Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina. Noreste de la provincia de Santa Cruz (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky & de la Sota (1960): 106-107.— «Fronde por lo menos tripinnada. Raquis del segmento mayor liso o suavemente estriado, hasta 5 mm de ancho. Segmentos alternos, subperpendiculares al raquis principal. Raquis de los segmentos liso o estriado, robusto, hasta 3 mm de ancho. Pinnas alternas, linear-lanceoladas a lanceoladas, con ápice redondeado, determinando un ángulo de 45° (pinnas apicales) hasta 90° (pinnas basales) con el raquis del segmento. Raquis de las pinnas firme, liso o estriado suavemente, hasta 1 mm de ancho. Pínnulas estériles alternas, las distales formando un ángulo de [45-50]° con el raquis, las basales hasta subperpendiculares; rectas o algo falcadas, confluentes en el 1/3-1/4 basal (las apicales) hasta totalmente libres y distanciadas a lo largo del raquis, en el caso de pínnulas mayores, de posición basal; insertas en todo su ancho, a veces con base algo contraida; márgenes enteros, suavemente crenados en las pínnulas mayores, subparalelos, en ciertos casos convergiendo desde la base, ápice redondeado; hasta [6-8 x 3-4] mm; relación de estas dimensiones, [1: 1,8 - 1: 2,3], generalmente [1: 2]. Venación delicada pero bien impresa. Vena media decurrente en el raquis, tan notable como las venas laterales; venas laterales arqueadas, determinando un ángulo de 45° con la costa, poco numerosas; en pínnulas menores, venas laterales apicales simples, las basales furcadas; en pínnulas mayores, todas las venas dicotomizadas, con rama distal, y con menor frecuencia, la proximal, nuevamente furcada. Pínnulas fértiles separadas hasta la base, frecuentemente distanciadas; márgenes crenados u ondulados; hasta [8 x 3,5-4] mm. Cuerpos fructíferos (probablemente esporangios), libres, localizados en el extremo de las ramas de las venas laterales de posición submarginal a superficial, de 2 a 4 en cada vena lateral, conforme a la dicotomización; oblongos a elípticos, hasta 3/4 mm en su diámetro mayor».

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky *et al.* (2004): 74.- «Fronds tripinnate. Main segment smooth or gently striated, up to 5 mm wide. Segments robust, alternate, subperpendicular to the main rachis, smooth or striated, up to 3 mm wide. Pinnae linear-lanceolate to lanceolate, with rounded apices, inserted on segments at 45° angle (apical pinnae) or at 90° angle (basal pinnae). Pinnae rachises stiff, smooth or gently striated, up to 1 mm wide. Sterile pinnules alternate, distal ones inserted at [45-50]° angle on the pinna rachis; basal pinnules subperpendicular. Pinnules straight or slightly falcate, up to [6-8] mm long and 3-4 mm wide (l/w ratio 1.8:1, 2.3:1, normally 2:1) united up to 1/4 or 1/3 of their length (apical pinnules), or completely free and separated along the rachis (basal ones); inserted by its base, sometimes slightly constricted. Margins entire, gently crenate in larger pinnules, suparallel at times convergent from the base; rounded apex. Venation clearly defined. Midvein decurrent on the rachis as strong as lateral veins; lateral veins arched, not dense, forming a 45° angle with the margin; minor pinnules with simple apical-lateral veins, while basals are forked; larger pinnules have all lateral veins dichotomized once, sometimes the distal branch divide once more. Fertile pinnules free up to the base, frequently distant, with crenate or undulate margins; up

to 8 mm long and 3.5 – 4 mm wide. Submarginal fertile bodies (probably sporangia) 2-4, free, placed on the top of lateral vein branches; sporangia ovate to elliptic, up to 0.75 mm in diameter».

Lámina XXXIV

Especie: *Dichotomopteris hirundinis* (Archangelsky & de la Sota) Archangelsky, Césari & Cúneo, 2004

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb Nº 1897.

Aspecto general. (Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

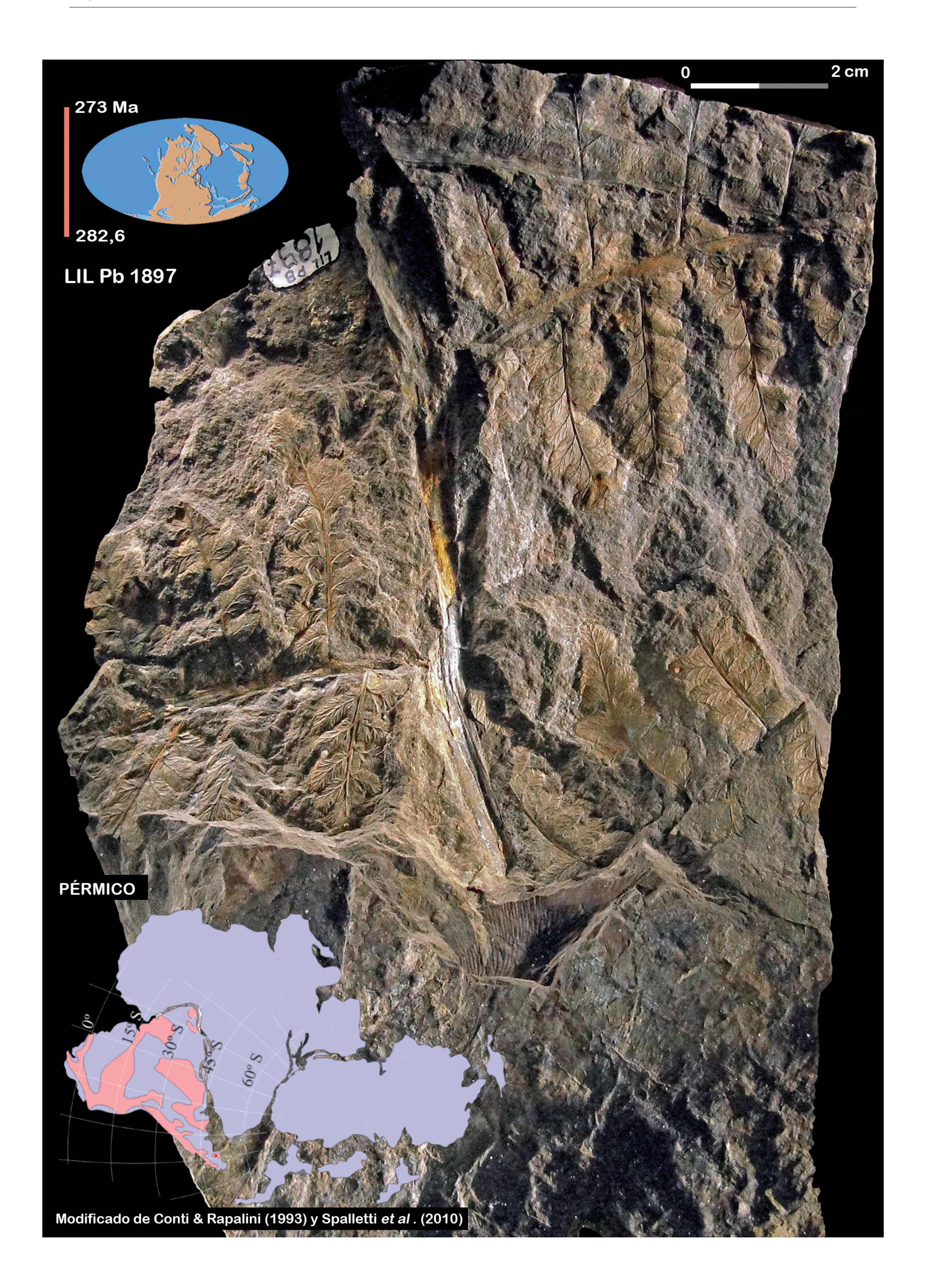


Lámina XXXIV

2.3.6.
Sintipos.- LIL Pb N° 2160; $2161_{a,b}$; $2162_{a,b}$; 2163; $2164_{a,b}$
LIL (PM) 113-118

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998

Género ABIETOPITYS Kraüsel *in* Kraüsel & Range, 1928: 33

Derivatio nominis *sensu* Archangelsky (1960a): 334.— «El nombre genérico alude a la similitud de las puntuaciones presentes en las paredes tangenciales de las células de los rayos de esta forma fósil, con las puntuaciones del tipo de las Abietineae actuales. El resto de las puntuaciones observadas son consideradas también como de un mismo origen».

Especie tipo: *Abietopitys perforata* (Gothan) Kraüsel *in* Kraüsel & Range, 1928: 30
1928. Beiträge zur Kenntnis der Karruformation Deutsch-Südwest Afrikas. Beiträge zur Geologie Erforschung der Deutschen Schutzgebiete 20: 30; pl. 3 fig. 6, pl. 4 figs. 1-4, pl. 5 figs. 3-5.
Espécimen tipo: Madera gimnospérmica coleccionada en los Estratos Karroo, Pérmico, sudoeste de África.

Especie: *Abietopitys patagonica* Archangelsky, 1960a: 336
1960a. Acta Geológica Lilloana 3: 331-338.
Especímenes tipo.— Sintipos: LIL Pb Nº 2160; $2161_{a,b}$; $2162_{a,b}$; 2163; $2164_{a,b}$.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas XXXV-XXXVI

Observaciones.— Los preparados microscópicas números LIL (PM) 113-118 no se encuentran en la Colección Paleobotánica. El análisis y los resultados se han basado en las ilustraciones publicadas *in* Archangelsky (1960a): lámina II figuras 1-3; lámina III figura 1; lámina IV figuras 1; 4.

Derivatio nominis.— El epíteto específico se refiere a la región de la Patagonia donde han sido coleccionados los ejemplares.

Sintipos.— LIL Pb N° 2160; $2161_{a,b}$; $2162_{a,b}$; 2163; $2164_{a,b}$. (Todos son fragmentos de leño secundario).

Tipo de fosilización.— Permineralización por silicificación.

Especímenes adicionales.— No designa.

Localidad.— Betancourt, al oeste de la provincia de Chubut. Patagonia. Argentina. (*Vide* Figura 14).

Litoestratigrafía.— Grupo Tepuel. Formación Río Genoa. Pérmico Inferior (Andreis *et al.*, 1985). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Tepuel-Genoa (Suero, 1948; Azcuy, 1985). (*Vide* Figuras 11; 12 y 14).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico Inferior. Serie: Cisuraliense. Piso local: Lubeckense.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico Temprano. Época: Cisuraliano. Edad: Lubeckiano.

Bioestratigrafía.— Superfitozona FERUGLIOCLADUS. Fitozona *Notorhacopteris chubutiana* (Archangelsky & Cúneo, 1984 *emend*. Azcuy *et al*., 2011).

Edad de la Fitozona— Lubeckiana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— **A)** Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de distintas especies de *Abietopitys* en Argentina.—

– *Abietopitys patagonica* Archangelsky. Madera gimnospérmica de la Formación Río Genoa. Pérmico Inferior. Cuenca Tepuel-Genoa. Betancourt, provincia de Chubut (Archangelsky, 1960a). (*Vide* Figura 14).

– *Abietopitys crassiradiata* Archangelsky. Madera gimnospérmica de la Formación Nueva Lubecka. Pérmico Inferior. Cuenca Tepuel-Genoa. Piedra Shotle, provincia de Chubut (Archangelsky, 1960a). (*Vide* Figura 14).

– *Abietopitys petriellae* (Bret & Césari) Pujana*.* Madera gimnospérmica. Formación Jejenes. Cuenca Paganzo. Quebrada de la Mina, *ca*. quebrada Grande, provincia de San Juan. Carbonífero Superior (Pujana, 2005). (*Vide* Figura 13).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1960a): 337.— «Leño secundario sin anillos de crecimiento evidentes. Traqueidas en vista transversal con diámetro tangencial mayor que radial. Puntuaciones areoladas presentes en las paredes radiales, [1-4] seriadas, alternas, subcirculares, juntas, con un poro elíptico y oblicuo. Rayos uniseriados, de [1-35] células de alto, presentando líneas de engrosamiento en las paredes horizontales y radiales, con una frecuencia de [5-7] líneas cada 50 μ. En los campos cruzados, [1-6] puntuaciones subcirculares a ovaladas».

Lámina XXXV

Especie: *Abietopitys patagonica* Archangelsky, 1960a

Especímenes tipo.- Sintipos: LIL Pb Nº 2160; 2161$_{a,b}$; 2163.

(Bajo agua).

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

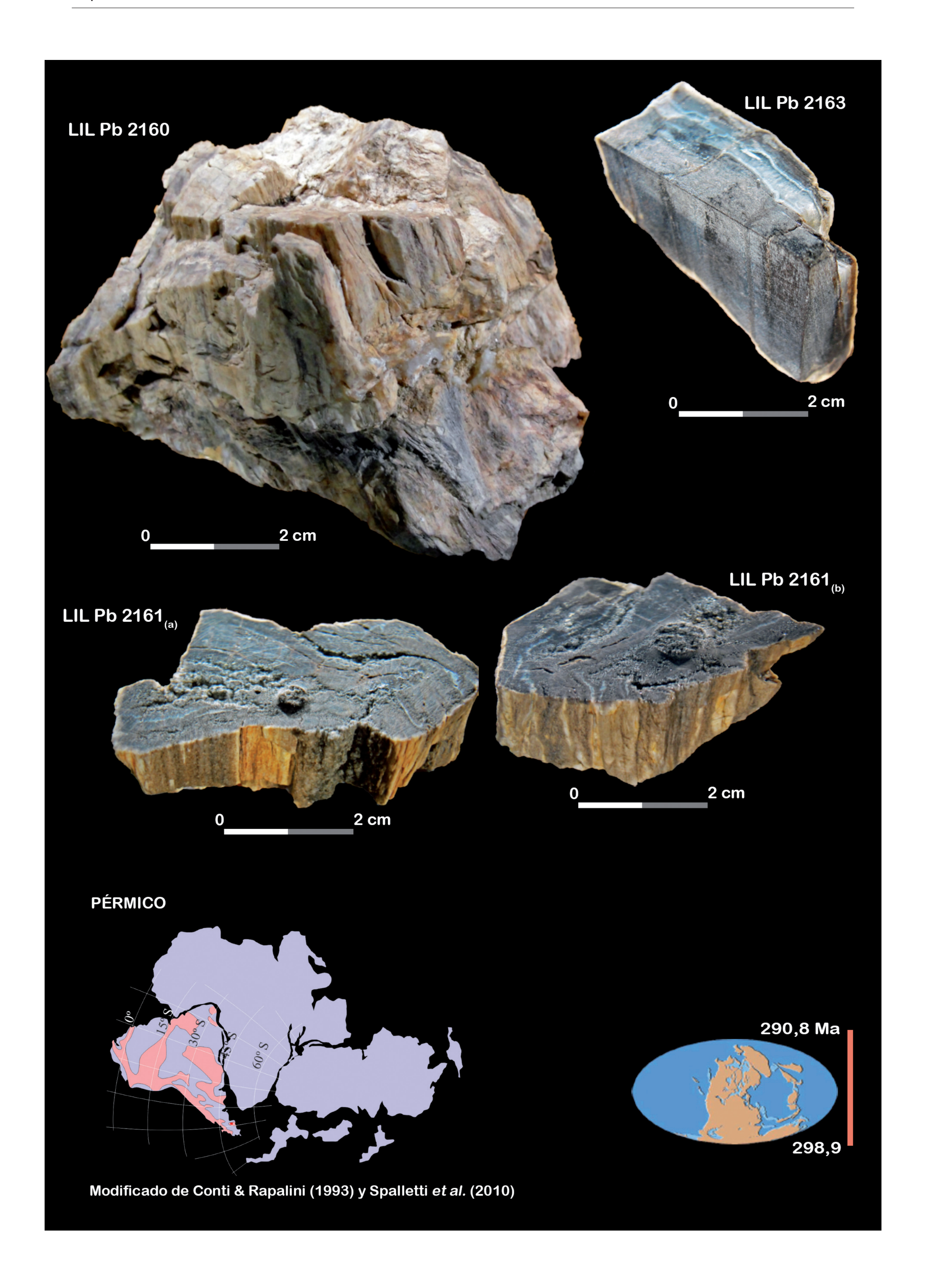

LIL Pb 2160
0 2 cm
LIL Pb 2163
0 2 cm
LIL Pb 2161(a)
0 2 cm
LIL Pb 2161(b)
0 2 cm
PÉRMICO
0°
15° S
30° S
45° S
60° S
290,8 Ma
298,9
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)

Lámina XXXV

Lámina XXXVI

Especie: *Abietopitys patagonica* Archangelsky, 1960a

Especímenes tipo.- Sintipos: LIL Pb Nº $2162_{a,b}$; $2164_{a,b}$.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

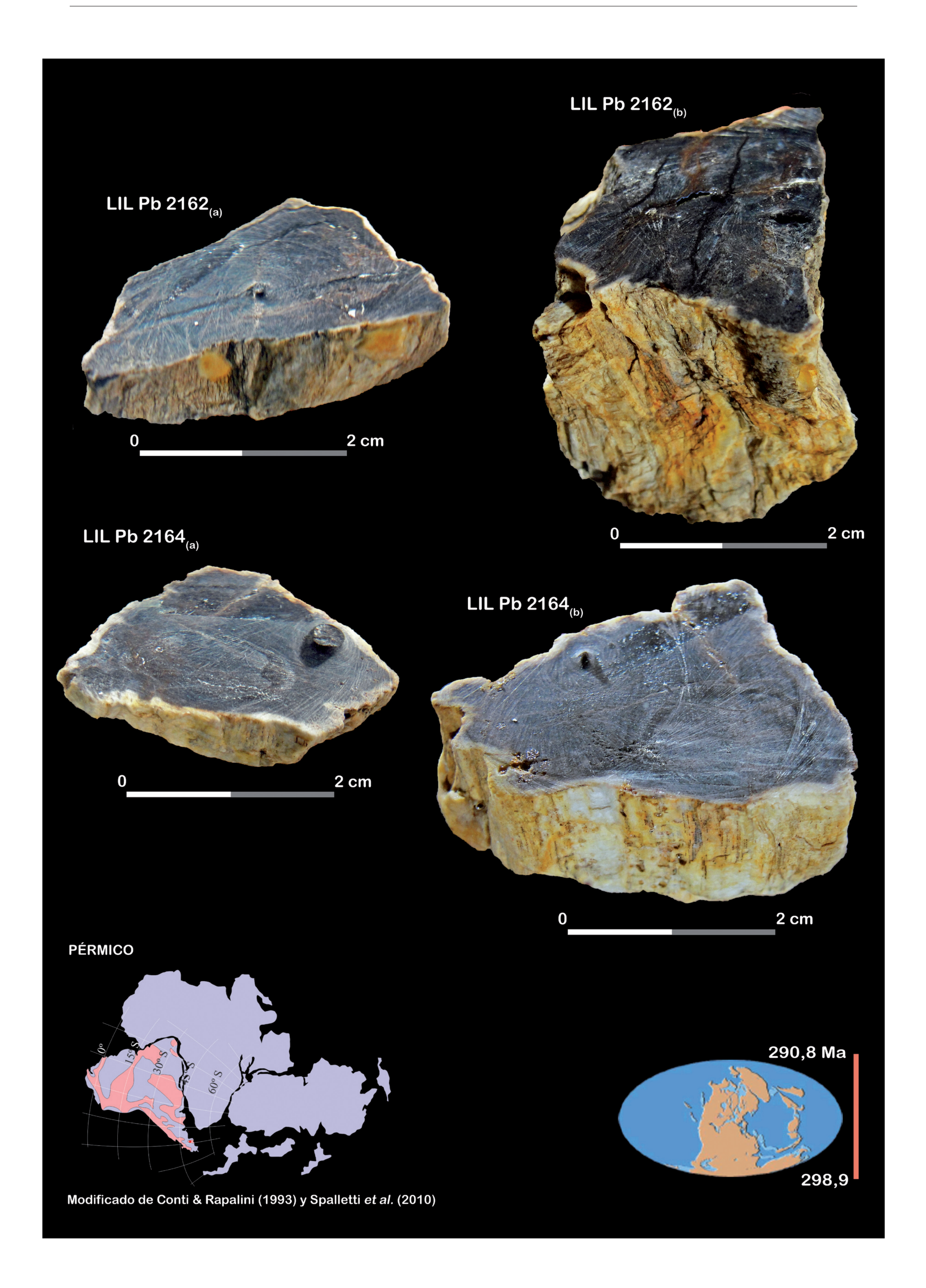


Lámina XXXVI

2.3.7.
Holotipo.- LIL Pb N° 67

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División GYMNOSPERMOPHYTA
Clase GYMNOSPERMOPSIDA?
Orden GINKGOALES?
?Familia NYSTROEMIACEAE Wang & Pfefferkorn, 2010

Género CHIROPTERIS Kurr *emend.* Rühle von Lilienstern, 1931: 273
1858. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkunde, 1, p. 1-32, 129-144.
1931. Paläontologische Zeitschrift 13 (4): 253-277.

Comentarios al género.— A principios del siglo actual, Wang *et al.* (2003) basados en el descubrimiento de un espécimen en conexión orgánica entre *Chiropteris reniformis* Kawasaki y *Nystroemia pectiniformis* Halle del Pérmico Temprano de Dengfeng, Formación Xiaofengkou (nornoreste de la provincia de Henan, China continental), proponen la nueva combinación *Nystroemia reniformis* (Kawasaki) Wang, Pfefferkorn, Sun & Liu (2003). El mayor peso de este descubrimiento radica en la conexión orgánica de hojas vegetivas y brácteas similares a la hoja vegetativa, con órganos ovulíferos y semillas platispérmicas. De esta manera, dichos autores consideran que serían los representantes de un nuevo grupo extinto de gimnospermas.

Sensu Cariglino (2011): 109, «De acuerdo a la descripción de Archangelsky (1960), las hojas de *Chiropteris* de La Golondrina estarían representados por el grupo de las «reniformes» (Retallack, 1980), y son comparables con *C. reniformis* Kawasaki del Pérmico Superior de China (Archangelsky, 1960). Esta última fue hallada en conexión orgánica con su parte ovulífera, por lo que se la considera una gimnosperma de la familia Nystroemiaceae (Wang & Pfefferkorn, 2010). Aquí se prefiere mantener con duda su asignación a nivel Familia hasta tanto se encuentre evidencia de su parte fértil».

Sensu Artabe *et al.* (2003): 393.— «*Chiropteris* es uno de los diversos géneros que alcanzan su máxima distribución durante el Pérmico y se extienden al Triásico como elementos relictuales». Aunque según Wang *et al.* (2003) también ha sido reconocida en el Cretácico.

Especie tipo: *Chiropteris digitata* Kurr *in* Bronn, 1858: 143
1858. Neues Jahrbuch für Mineralogie, p. 143, pl. 12.
Espécimen tipo: impronta de hoja; Triásico, Lettenkohlen-Sandstein, Alemania.

Especie: *Chiropteris harrisii* Archangelsky, 1960b: 289
1960b. Acta Geológica Lilloana 3: 289-293.
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb Nº 67. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XXXVII

***Derivatio nominis*.**— El epíteto específico está dedicado al Dr. Thomas M. Harris. University of Reading. Inglaterra.

Holotipo.— LIL Pb N° 67(*). Ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: figura texto 1 y lámina 1 figuras 1-2.

Observaciones.— (*) Las piezas LIL Pb N° 68; 70 y 72 son partes de una misma muestra y contraimpresión del Holotipo LIL Pb N° 67.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— Laguna Salada LIL Pb N° 68; 69 (ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: figuras texto 4; 5); 70; 71; 72 (figura texto 2; 3); 73-77 (ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: lámina 2 figura 3); 78-83. Laguna Polina LIL Pb N° 84 (NF 3. Ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: lámina 2, figura 4); 85 (NF d); 86 (NF d).

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Salada. Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 15).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— **A)** Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de especies de *Chiropteris* en Argentina.—

– *Chiropteris harrisii* Archangelsky. Pérmico Inferior. Grupo Tres Cerros, Formación La Golondrina, Miembro inferior. Cuenca La Golondrina, Lagunas Polina y Salada. Santa Cruz (Archangelsky, 1960b). (*Vide* Figura 15 y Cuadro 1).

– ?*Chiropteris harrisii*. Pérmico Inferior. Grupo Tres Cerros, Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Castellanos. Santa Cruz (Cariglino, 2011). (*Vide* Figura 15).

– *Chiropteris barrealensis* (Frenguelli, 1942). Barreal, provincia de San Juan. (*Vide* Figuras 13; 17 y 18).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1960b): 289-290.— «Hojas pecioladas de bordes lisos, orbicular reniformes, adheridas a un tallo (?) de 0,6 cm de diámetro por un pecíolo de hasta 6,5 cm de largo x 0,3 cm de ancho. Nervaduras saliendo del pecíolo y abriéndose en abanico, compactas, anastomosadas, formando aréolas anchas y largas en la base, cortas y angostas en los márgenes. Ancho de la hoja hasta 13 cm con un largo de 10 cm».

Descripción del Holotipo *sensu* Archangelsky (1960b): 290.- «El holotipo tiene la forma orbicular a reniforme, con un pecíolo que se inserta en la mitad inferior del limbo, a los 3,5 cm a partir del margen basal. Los bordes son lisos, pero algo sinuosos, no coincidiendo con la estructura venosa de la lámina (no se nota división del limbo en sectores). Las hojas no están digitadas, como ocurre con numerosas especies de este morfogénero. La superficie de la lámina parece ser algo rugosa, debido a las irregularidades de la roca en que se ha depositado: esto es un indicio de que la lámina era delicada. Las nervaduras son de igual calibre, anastomosándose a través de todo el limbo. El grosor de las venas va decreciendo paulatinamente a partir de la base. La compacidad de las venas es notable».

Lámina XXXVII

Especie: *Chiropteris harrisii* Archangelsky, 1960b

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb Nº 67.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

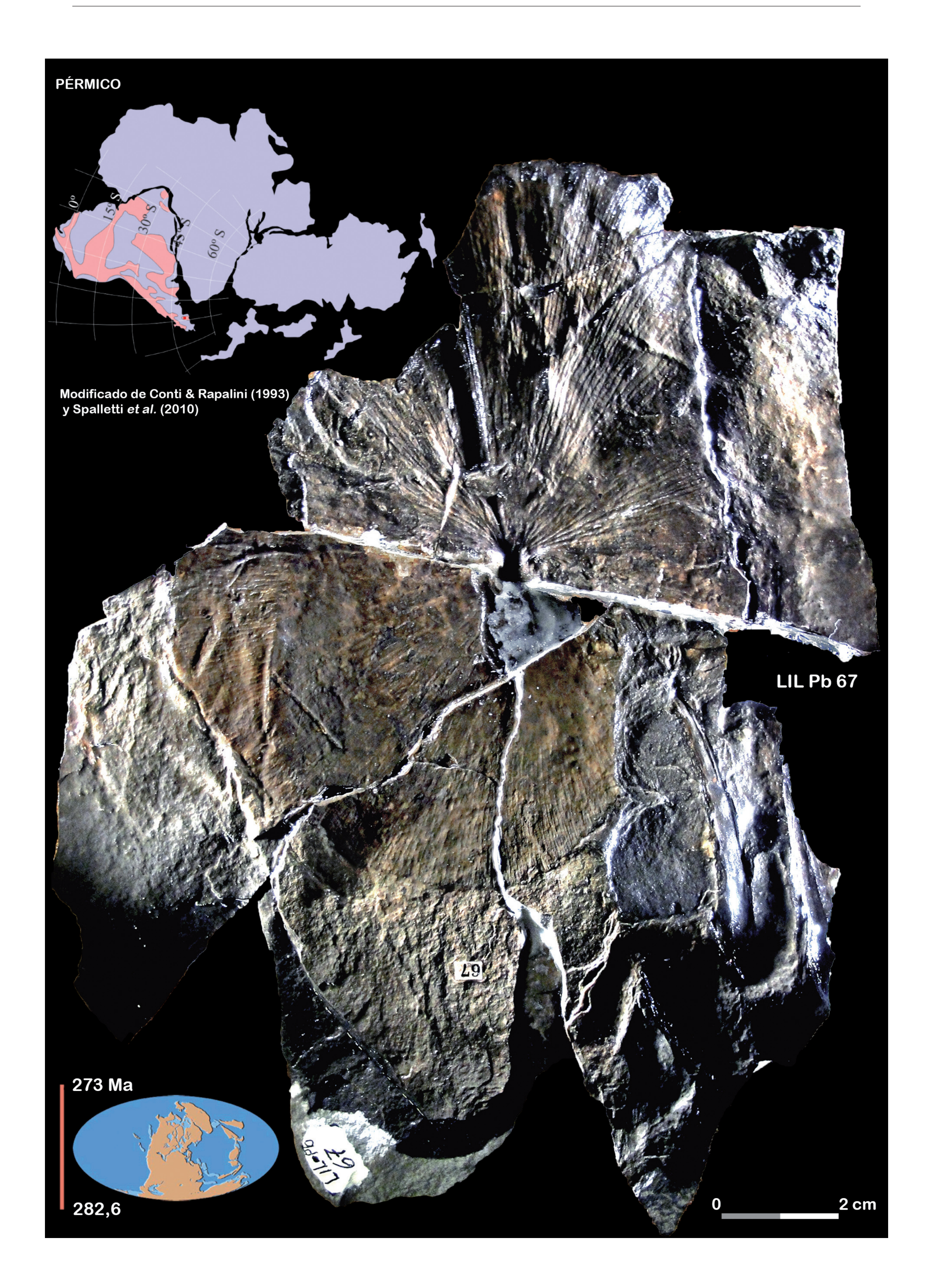


Lámina XXXVII

2.3.8.
Holotipo.— LIL Pb N° 185.

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División GYMNOSPERMOPHYTA
Orden GLOSSOPTERIDALES Pant, 1982
Familia GLOSSOPTERIDACEAE

Género GLOSSOPTERIS Brongniart, 1828b
1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossiles: Dictionnaire Sciences Naturelles 57: 16-212.

Comentarios al género.— Diversos autores han definido el género *Glossopteris* desde que éste fuera creado por Brongniart (1828b) y, tal como lo señala Taylor (1981) la bibliografía al respecto es altamente significativa. Entre los distintos autores se deben citar a Brongniart (1828a-b), Schimper (1869), Feistmantel (1876a; 1881), Arber (1905), Seward (1910), Plumstead (1958a,b) Pant & Gupta (1968), Thomas (1958), Chandra & Surange (1979), Singh (2000), entre otros.

Por otra parte, con respecto a su biocrón, si bien las evidencias indican que se habrían originado en el Pérmico Temprano y es el constituyente principal de las asociaciones paleoflorísticas del Pérmico, diversos hallazgos en yacimientos del Mesozoico (Triásico y Jurásico) nos llevan a alentar nuevas investigaciones para valorar la posible extensión de su biocrón hasta el Mesozoico Temprano inclusive.

Comentarios al género *sensu* Spalletti *et al.* (1999): 421.— «Existen evidencias para suponer que las Glossopteridales perduraron hasta el Triásico Medio aunque algunos cuestionan la referencia a estos taxones, pensando que podrían corresponder a otros géneros (Anderson & Anderson, 1983, 1989; Morel, 1994). Hasta el momento, se reconocen sólo tres especies de *Glossopteris* en el Triásico de Gondwana (*G. moribunda* Johnston, *G. longicaulis* (du Toit) Thomas y *G. indica* Schimper) que, en parte fueron sinonimizadas al género *Gontriglosa*, instituido por Anderson & Anderson (1989), con el objeto de segregar en una entidad genérica distinta a las hojas tipo *Glossopteris* del Triásico de Gondwana».

Especie tipo: *Glossopteris browniana* Brongniart, 1828b: 54
[1828a-1838 pág. 222]
Glossopteris browniana (Brongniart) Brongniart, 1830 (subsequent designation of Brongniart, 1830)
1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossiles: Dictionnaire Sciences Naturelles 57: 16-212.
1828a-1838. Histoire des végétaux fossiles ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe.

Espécimen tipo: ?Newcastle Coal Measures, Upper Permian, Gulgong-Maitland districts, Sydney Basin, Australia.

Especie: *Glossopteris stipanicicii* Archangelsky, 1958a: 64-66
1958a. Acta Geológica Lilloana 2: 5-133. 56 figuras.
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb Nº 185. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas XXXVIII-XXXIX

***Derivatio nominis*.**— Especie dedicada al Dr. Pedro Nicolás Stipanicic.

Holotipo.— LIL Pb N° 185. Ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 2: figuras 47; 48.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 186 (contraimpresión del Holotipo); 194_a.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 15 y 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (Nivel Fosilífero V. Perfil 1). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— A) Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente

continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de diversas especies de *Glossopteris* en Argentina.—

– *Glossopteris stipanicicii*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (Nivel Fosilífero V). Cuenca La Golondrina, Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958a). (*Vide* Figuras 11; 12; 15 y Cuadro 1).

– *Glossopteris occidentalis* y *Glossopteris* sp. B. Pérmico Inferior, Formación Arroyo Totoral, sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1995: 101-102). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris* sp. A. Formación Bajo de Véliz, Bajo de Véliz, provincia de San Luis (Archangelsky *et al.*, 1995: 101). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris cordubensis* Leguizamón, 1972. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Leguizamón, 1972; Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris emarginata*. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris wilsonii*. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). Formación Bajo de Véliz, Cuenca Paganzo, provincia de San Luis (Cúneo, 1984). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris wilsonii, Glossopteris browniana, Glossopteris damudica, Glossopteris pampeana, Glossopteris argentina, Glossopteris communis, Glossopteris tortuosa, Glossopteris cf. G. euryneura, Glossopteris cf. G. pandurata, Glossopteris cf. G. angustifolia, Glossopteris cf. G. occidentalis*. Pérmico Inferior. Formación Carapachá. Cuenca Carapachá. Provincia de La Pampa (Melchor & Césari 1991, 1997).

– *Glossopteris tenuifolia* Pant & Gupta, 1968. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). (*Vide* Figura 13). Pérmico de Patagonia (Archangelsky *et al.*, 1981).

– *Glossopteris argentina*, *Glossopteris indica, Glossopteris stricta y Glossopteris conspicua* var. *patagonica*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

– *Glossopteris indica* Schimper. Grupo Pillahuincó. Formación Tunas (niveles superiores). Cuenca Sauce Grande, Sierras Australes de Buenos Aires, Argentina (Furque, 1973; *vide* también datos de la Flora de *Glossopteris* en Cuenca Sauce Grande *in* Harrington 1934, 1947). (*Vide* Figuras 11 y 12).

– (?)*Glossopteris retifera*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figura 15).

– *Glossopteris* sp. *cf. G. ampla*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, La-

guna Lillo. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 15 y 22).

– *Glossopteris* sp. *cf. G. browniana*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al*., 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Lillo. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 15 y 22).

– *Glossopteris damudica*. Grupo Tres Cerros. Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12; 15 y 22).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1958a): 64.— «*Folio lineari, elongato, [100 x 200] mm vel maiore; vena centrali robusta levique, nervis secundariis reticulum per totam laminam formantibus. Venulis anastomosantibus, plerumque transversis. Retis areolis magis longis quam latis, circumscriptione manifeste polygonali (ut in Glossopteris retifera)*».

Lámina XXXVIII

Especie: *Glossopteris stipanicicii* Archangelsky, 1958a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb Nº 185.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.



Lámina XXXVIII

Lámina XXXIX

Especie: *Glossopteris stipanicicii* Archangelsky, 1958a

Espécimen LIL Pb N° 186. Contraimpresión del Holotipo LIL Pb Nº 185.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

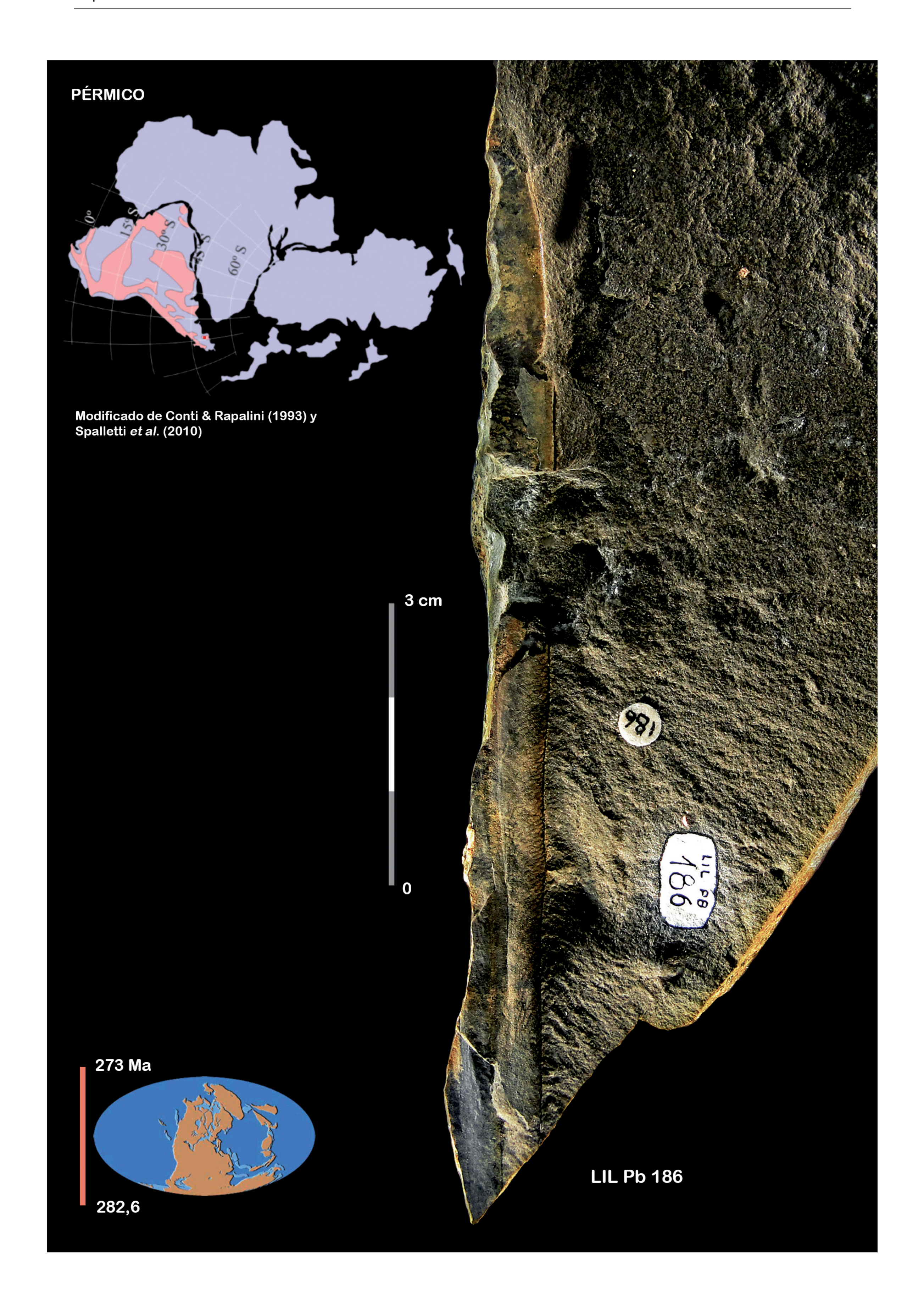


Lámina XXXIX

2.3.9.
Holotipo.— LIL Pb N° 1272_a

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División GYMNOSPERMOPHYTA
Orden GLOSSOPTERIDALES Pant, 1982
Familia GLOSSOPTERIDACEAE

Género GLOSSOPTERIS Brongniart, 1828b
1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossiles: Dictionnaire Sciences Naturelles, V. 57: 16-212.

Comentarios al género.— Diversos autores han definido el género *Glossopteris* desde que éste fuera creado por Brongniart (1828b) y, tal como lo señala Taylor (1981) la bibliografía al respecto es altamente significativa. Entre los distintos autores se deben citar a Brongniart (1828a-b), Schimper (1869), Feistmantel (1876a; 1881), Arber (1905), Seward (1910), Plumstead (1958a,b), Pant & Gupta (1968), Thomas (1958), Chandra & Surange (1979), Singh (2000), entre otros.

Por otra parte, con respecto a su biocrón, si bien las evidencias indican que se habrían originado en el Pérmico Temprano y es el constituyente principal de las asociaciones paleoflorísticas del Pérmico, diversos hallazgos en yacimientos del Mesozoico (Triásico y Jurásico) nos llevan a alentar nuevas investigaciones para valorar la posible extensión de su biocrón hasta el Mesozoico Temprano inclusive.

Comentarios al género *sensu* Spalletti *et al.* (1999): 421.— «Existen evidencias para suponer que las Glossopteridales perduraron hasta el Triásico Medio aunque algunos cuestionan la referencia a estos taxones, pensando que podrían corresponder a otros géneros (Anderson & Anderson, 1983, 1989; Morel, 1994). Hasta el momento se reconocen sólo tres especies de *Glossopteris* en el Triásico de Gondwana (*G. moribunda* Johnston, *G. longicaulis* (du Toit) Thomas y *G. indica* Schimper) que, en parte fueron sinonimizadas al género *Gontriglosa*, instituido por Anderson & Anderson (1989), con el objeto de segregar en una entidad genérica distinta a las hojas tipo *Glossopteris* del Triásico de Gondwana».

Especie tipo: *Glossopteris browniana* Brongniart, 1828b: 54
[1828a-1838 pág. 222]
Glossopteris browniana (Brongniart) Brongniart, 1830 (subsequent designation of Brongniart, 1830)
1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossiles: Dictionnaire Sciences Naturelles, V. 57: 16-212.

1828a-1838. Histoire des végétaux fossiles ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe.
Espécimen tipo: ?Newcastle Coal Measures, Upper Permian, Gulgong-Maitland districts, Sydney Basin, Australia.

Especie: *Glossopteris argentina* Archangelsky, 1958c
1958c. Revista de la Asociación Geológica Argentina 12 (3): 135-164. 12 láminas.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 1272_a. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XL

Derivatio nominis**.**— El epíteto específico está dedicado a la Argentina, país donde se encuentran los yacimientos plantíferos estudiados.

Holotipo.— LIL Pb N° 1272_a. (Laguna Polina NF b). Ilustrado *in* Archangelsky (1958c). Revista de la Asociación Geológica Argentina 12 (3): lámina 2, figura izquierda.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 173 (ilustrado *in* Archangelsky, 1958c: lámina 2, figura derecha); 174_a (Laguna Polina NF 5); 177 (Laguna Polina NF 3); [178-179] (Laguna Polina NF VII); 180_a (ilustrado *in* Archangelsky, 1958c: figura texto 2c); 181_a (S/NF); 182 (Laguna Polina NF IV); [183-184] (Laguna Polina NF VII); 271_b (Laguna Polina NF VIII); [274; 276_a] (Laguna Polina NF VII); 294? (Laguna Polina NF II); [1061_b-1062_b] (Laguna Polina NF e); 1224_b (Laguna Polina NF b); [1241_b; 1243_b] (Laguna Polina NF VIII); 1273 (Laguna Polina NF b); [1274-1276_a (ilustrado *in* Archangelsky, 1958c: figura texto 2a, 2b)] (Laguna Polina NF a); 1277 (Laguna Polina NF b); [1278-1279] (Laguna Polina NF c); 1280_a (Laguna Polina NF d); [1281-1282] (Laguna Polina NF e); 1283_a? (Laguna Polina NF II); [1284_a-1285_a] (Laguna Polina NF III); [1291-1292] (Laguna Polina NF VIII); [1288-1290; 1293] (Laguna Polina NF VII); [1294-1296] (Laguna Castellanos); 1296 (ilustrado *in* Archangelsky, 1958c: lámina 1, figura 2); [1297_a-1299] (Laguna Polina S/NF); [1304-1307] (Laguna Polina NF 3); 1311_b (Laguna Polina NF e); [1323_b; 1325_b?] (Laguna Polina NF b); [1348_b; 1349] (Laguna Polina NF 3); 1424_c (Laguna Polina NF VIII); 1431 (Laguna Polina NF b); [1471-1484_a; 1500_b; 1501_b] (Laguna Polina NF XIII).

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 15).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (Nivel Fosilífero V. Perfil 1). (*Vide* Figura 15 y Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— A) Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de diversas especies de *Glossopteris* en Argentina.—

– *Glossopteris argentina*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina. Laguna Polina. Laguna Castellanos. Estancias La Juanita y Dos Hermanos. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958c). (*Vide* Figuras 15 y 22).

– *Glossopteris stipanicicii*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (Nivel Fosilífero V). Cuenca La Golondrina, Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958a). (*Vide* Figuras 15 y 22).

– *Glossopteris occidentalis* y *Glossopteris* sp. B. Pérmico Inferior, Formación Arroyo Totoral, sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1995: 101-102). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris* sp. A. Formación Bajo de Véliz, Bajo de Véliz, provincia de San Luis (Archangelsky *et al.*, 1995: 101). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris cordubensis* Leguizamón, 1972. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Leguizamón, 1972; Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris emarginata*. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris wilsonii*. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna.

Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). Formación Bajo de Véliz, Cuenca Paganzo, provincia de San Luis (Cúneo, 1984). (*Vide* Figura 13).

– *Glossopteris wilsonii, Glossopteris browniana, Glossopteris damudica, Glossopteris pampeana, Glossopteris argentina, Glossopteris communis, Glossopteris tortuosa, Glossopteris cf. G. euryneura, Glossopteris cf. G. pandurata, Glossopteris cf. G. angustifolia, Glossopteris cf. G. occidentalis*. Pérmico Inferior. Formación Carapachá. Cuenca Carapachá. Provincia de La Pampa (Melchor & Césari 1991, 1997).

– *Glossopteris tenuifolia* Pant & Gupta, 1968. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). (*Vide* Figura 13). Pérmico de Patagonia (Archangelsky *et al.*, 1981).

– *Glossopteris argentina*, *Glossopteris indica, Glossopteris stricta y Glossopteris conspicua* var. *patagonica*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

– *Glossopteris indica* Schimper. Grupo Pillahuincó. Formación Tunas (niveles superiores). Cuenca Sauce Grande, Sierras Australes de Buenos Aires, Argentina (Furque, 1973; *vide* también datos de la Flora de *Glossopteris* en Cuenca Sauce Grande *in* Harrington 1934, 1947). (*Vide* Figura 12).

– (?)*Glossopteris retifera*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 15 y 22).

– *Glossopteris* sp. *cf. G. ampla*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Lillo. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12; 15 y 22).

– *Glossopteris* sp. *cf. G. browniana*. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Lillo. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 15 y 22).

– *Glossopteris damudica*. Grupo Tres Cerros. Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 15 y 22).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1958c): 143.— «Hojas lanceoladas u oblongas. Largo mayor [17 x 3] cm (de) ancho. Vena media robusta en la base, presente o no en el ápice, cubierta por densas punctuaciones. Venas laterales, al comienzo casi adyacentes a la vena media, luego arqueándose hacia los bordes; ángulo de inserción en la base de 45°, en el tope de hasta 20°. Aréolas angostas y largas. Pocas venas anastomosadas, siempre muy oblicuas».

Lámina XL

Especie: *Glossopteris argentina* Archangelsky, 1958c

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 1272_a.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

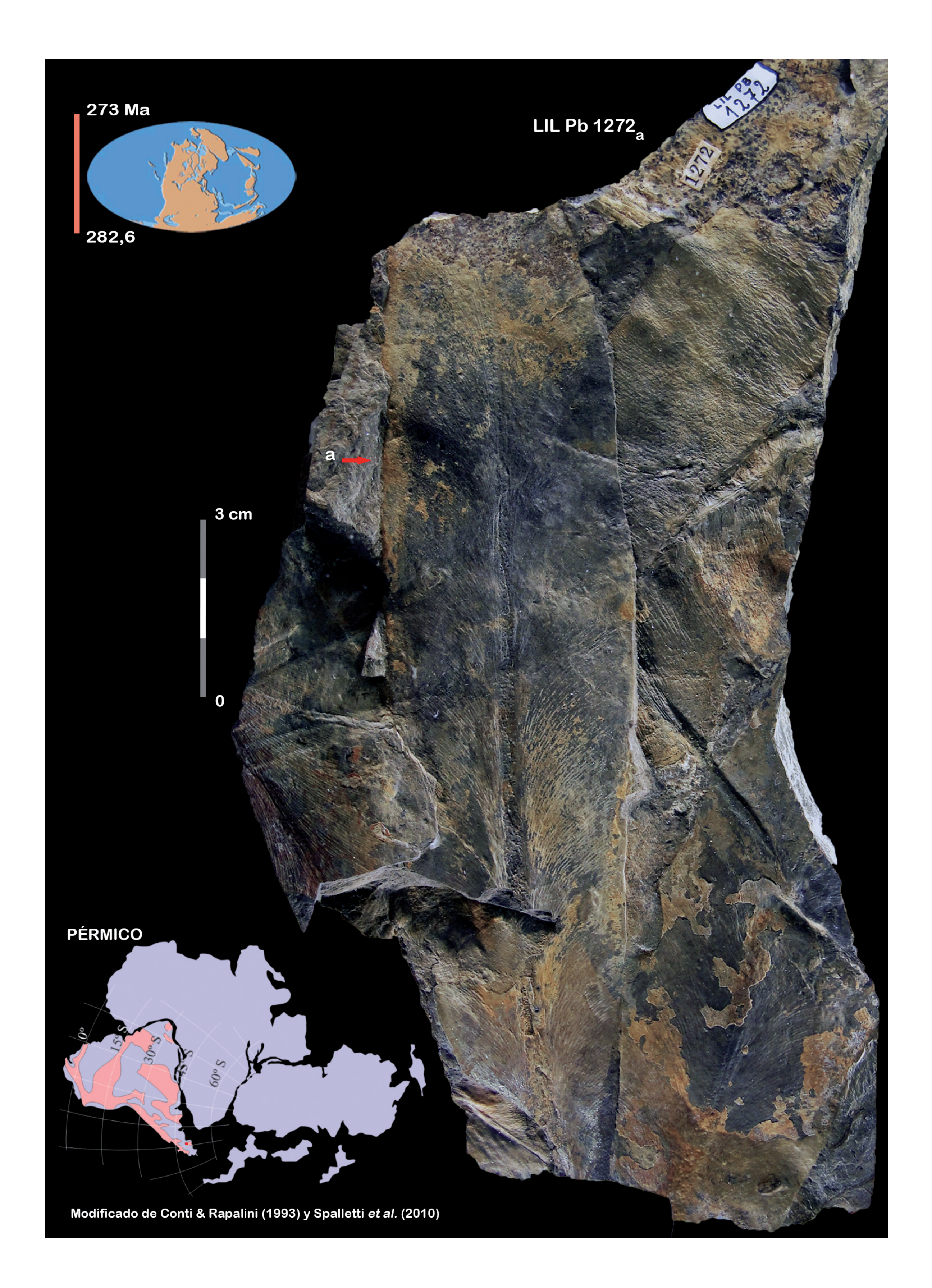

273 Ma
282,6
LIL Pb 1272a
a
3 cm
0
PÉRMICO
0°
15° S
30° S
45° S
60° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)

Lámina XL

2.3.10.
Holotipo.— LIL Pb N° 295

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División GYMNOSPERMOPHYTA
Clase GYMNOSPERMOPSIDA
Orden GLOSSOPTERIDALES Pant, 1982
Familia GLOSSOPTERIDACEAE

Género GANGAMOPTERIS McCoy, 1875: 11
Especie tipo: *Cyclopteris angustifolia* McCoy, 1847. (*Gangamopteris angustifolia* McCoy, 1875)
1847. The Annals and Magazine of Natural History 20 (132): 148, pl. 9, figs. 3; 3a.
1875. Prodromus of the Palæontology of Victoria, Decade II, p. 11, pl. 12, fig. 1, pl. 13 fig. 2.
Espécimen tipo: Mudgee, New South Wales, Australia.

Observaciones al género.— El carácter diagnóstico, ausencia de vena media del género *Gangamopteris*, descrito por McCoy en 1875, ha sido analizado y/o cuestionado por distintos autores, entre ellos Zeiller (1896), Etheridge (1894), Seward (1910), Arber (1902, 1905), Schopf (1976), Kovács-Endrödy (1976, 1977a). Esta última autora crea nuevas especies de *Glossopteris*, incluyendo en la sinonimia distintas especies de *Gangamopteris*. Así, la especie tipo del género *Gangamopteris*, *Gangamopteris angustifolia* McCoy 1875, fue incluida en la sinonimia de *Glossopteris maccoyi nom. nov.* Kovács-Endrödy (1977a): 22. Según esta autora, el género *Gangamopteris* McCoy debe ser considerado como un sinónimo de *Glossopteris* Brongniart.

Sin embargo, en trabajos recientes Tybusch & Iannuzzi (2008) y Iannuzzi & Tybusch (2014) analizan material paleoflorístico de la Cuenca de Paraná, del Pérmico de Brasil y efectúan una reevaluación de los géneros *Gangamopteris* y *Rubidgea*. Dichos autores, sobre la base de los caracteres diagnósticos consideran que *Rubigdea* no es reconocido en el Pérmico de Rio Grande do Sul y transfieren todos los especímenes previamente así asignados al género *Gangamopteris*. Kovács-Endrödy (1977b) analiza la identidad del género *Rubidgea* y su relación con *Glossopteris* y, sobre la base del análisis de las improntas de la superficie inferior y superior de las hojas observa que *Rubidgea* es un sinónimo de *Glossopteris*. En trabajos más recientes, Srivastava & Agnihotri (2010) observan las características morfológicas de *Gangamopteris* en la flora de *Glossopteris*.

Nosotros hemos investigado detenidamente en la *synonymĭa* en diversas especies de *Glossopteris* y, la especie argentina *Gangamopteris castellanosii* no está incluida en sinonimia alguna.

Especie: *Gangamopteris castellanosii* Archangelsky, 1958a
1958a. Acta Geológica Lilloana 2: 5-133. 56 figuras.
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 295. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XLI

***Derivatio nominis*.**— Dedicada al destacado botánico argentino Dr. Alberto Castellanos.

Holotipo.— LIL Pb N° 295. Ilustrado *in* Archangelsky (1958a). Acta Geológica Lilloana 2: 68-69, figura 51.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 395_b (sin Nivel Fosilífero. Laguna Polina).

Repositorio.— Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 15 y 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (Nivel Fosilífero VIII. Perfil 1). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— **A)** Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de diversas especies de *Gangamopteris* **en Argentina.—**

– *Gangamopteris castellanosii*. Pérmico Inferior. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina. Estancia La Juanita (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 15 y 22).

– *Gangamopteris obovata*. Pérmico Inferior, Formación Bajo de Véliz, Cuenca Paganzo (Dominio oriental), Bajo de Véliz, provincia de San Luis (Archangelsky *et al.*, 1995: 100). (*Vide* Figura 13).

– *Gangamopteris obovata*. Formación Arroyo Totoral, Cuenca Paganzo (Dominio oriental), sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1995: 100). (*Vide* Figura 13).

– *Gangamopteris obovata* (Carruthers) White, 1908. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

– *Gangamopteris obovata* y *G. angustifolia*. Formación La Golondrina, Cuenca La Golondrina, noreste de la provincia de Santa Cruz (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

– *Gangamopteris obovata*. Formación Tunas (niveles superiores). Grupo Pillahuincó. Cuenca Sauce Grande (Furque, 1973). (*Vide* Figura 12).

– *Gangamopteris obovata*. Formación Carapachá. Cuenca Carapachá. Pérmico Inferior. Provincia de La Pampa (Melchor & Césari, 1991). (*Vide* Figura 12).

– *Gangamopteris angustifolia* (McCoy) McCoy, 1875. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Leguizamón, 1972; Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

– *Gangamopteris angustifolia*. Pérmico. Formación La Golondrina, Cuenca La Golondrina, noreste de la provincia de Santa Cruz (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

– *Gangamopteris cyclopteroides* Feistmantel, 1876b. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Pérmico. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

– *Gangamopteris mosesii*. Pérmico. Formación La Golondrina, Cuenca La Golondrina, noreste de la provincia de Santa Cruz, Laguna Polina y Laguna Lillo (Cariglino, 2011). (*Vide* Figura 15).

– *Gangamopteris cf. G. kashmirensis* Seward, 1905 (*in* Seward & Woodward, 1905). Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Leguizamón, 1972; Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

– *Gangamopteris* sp. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1958a): 68.— «*Folio oblongo, basin versus attenuatis, sulco centrali e nonnullis nervis subparallelis anastomosantibus composito apicemque folii attingente; nervis lateralibus superiore in parte folii prope sulcum centralem subparallelis atque ulterius manifeste arcuatis marginibusque perpendiculi fere modo insertis. Retis areolis prope sulcum centralem latis brevibusque, prope margines longis angustisque*».

Descripción del Holotipo LIL Pb N° 295 *sensu* Archangelsky (1958a): 68.— «El ejemplar más grande (295) es fragmentario. Se trata de una porción apical de hoja, con un largo de 7 cm y un ancho de 5 cm. A los 2 cm del ápice mantiene un ancho de 4,5 cm y a 1 cm del ápice tiene 3 cm de ancho. La hoja es obtusa. Por estos datos podría pensarse que la forma es ovalada o elíptica. El medio de la hoja está ocupado por un surco compuesto de varias robustas nervaduras longitudinales que se anastomosan entre sí, llevando un curso algo sinuoso. Este surco se mantiene hasta el ápice en forma muy visible. De los lados del surco salen nervaduras que por un corto tramo llevan una dirección subparalela y luego se arquean bruscamente hacia los bordes a los que llegan casi perpendicularmente. Se anastomosan a través de toda la lámina. Las aréolas adyacentes al surco medio son cortas y anchas, con una relación de largo-ancho de 2-3. Luego de una franja de 2 a 3 aréolas las nervaduras se afinan rápidamente llevando un curso paralelo entre sí, siempre anastomosándose. Cerca de los bordes se cuentan unas 20 nervaduras por centímetro, mientras que cerca del surco medio de 6 a 7. Este contraste es más evidente a medida que nos acercamos al ápice».

Lámina XLI

Especie: *Gangamopteris castellanosii* Archangelsky, 1958a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 295.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

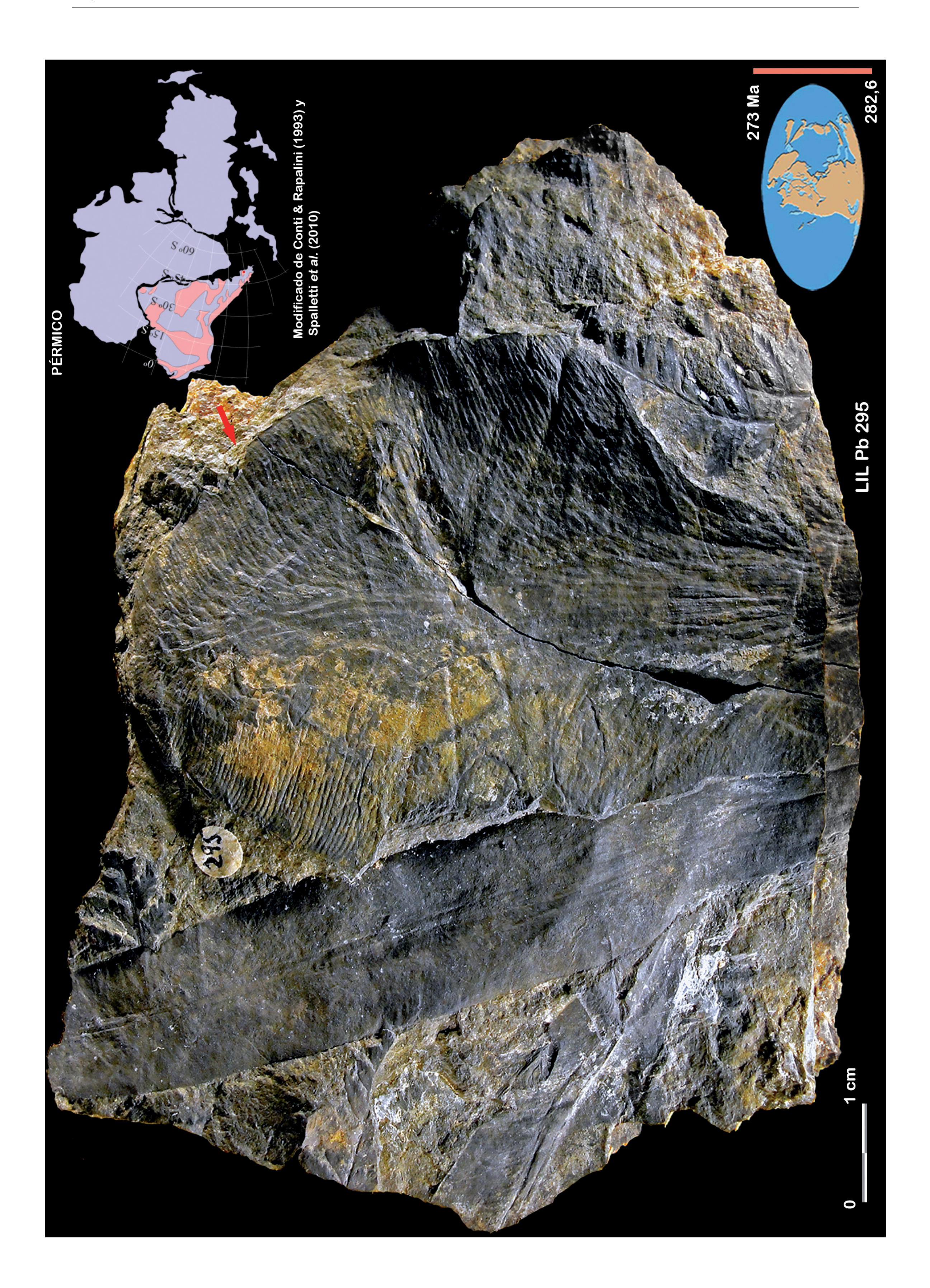

PÉRMICO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)
273 Ma
282,6
LIL Pb 295
0
1 cm

Lámina XLI

2.3.11.
Holotipo.— LIL Pb N° 440_a

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)
Frondes Pecopterídeas Paleozoicas Fructificadas

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOPHYTA
Clase MARATTIOPSIDA
Orden MARATTIALES Prantl, 1874
Familia ASTEROTHECACEAE *sensu* Boureau & Doubinger, 1975: 187

Género DIZEUGOTHECA Archangelsky & de la Sota, 1960: 99
1960.- Acta Geológica Lilloana 3: 85-126.
Taxa endémico

***Derivatio nominis*.**— Alude a los dos pares de cápsulas característicos de la fructificación, di = dos, zeugos = par, theke = cápsula.

Diagnosis genérica original *sensu* Archangelsky & de la Sota (1960): 99.— «Fructificaciones constituidas por cápsulas (esporangios?) uniseriadas, oblongas, alargadas, agrupadas de a 4, dos inferiores poco visibles, sumergidas en el mesófilo y dos superiores; localizadas en el envés de las pínnulas, horizontales a la lámina y perpendiculares a la vena media, con punto de inserción probablemente en las proximidades de la costa. Frondes bi a tripinnadas, con raquis robusto. Segmentos alternos, alargados. Pinnas alternas a subopuestas, alargado-acintadas, superpuestas o no. Pínnulas alternas a subopuestas, contiguas a distanciadas, nunca superpuestas, insertas subperpendicularmente al raquis, de tipo pecopteroideo. Vena media recta llegando hasta el ápice o cerca de él. Venas laterales simples. Pínnulas fértiles idénticas a las estériles».

Especie tipo: *Dizeugotheca waltonii* Archangelsky & de la Sota, 1960: 99
1960.— Acta Geológica Lilloana (3): 85-126, lámina III figura 14, lámina IV figuras 17 y 18.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 440_a. Laguna Polina, Formación La Golondrina. Provincia de Santa Cruz. Argentina. Impronta de follaje fértil de pecopterídea.

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky & de la Sota (1960): 102-103.- «Fronde por lo menos tripinnada. Raquis principal con densas puntuaciones (tricomas?), hasta 5 cm de ancho. Segmentos alternos, superpuestos, hasta [22 x 9] cm (incompleto). Raquis de los segmentos con puntuaciones, hasta 5 mm de ancho. Pinnas generalmente superpuestas, subopuestas, a veces alternas, determinando un

ángulo de aproximadamente 80° con el raquis, alargadas, rematando en una pínnula obtusa, formada por la fusión de pínnulas en vías de diferenciación, hasta 9 cm x 12 mm. Raquis de las pinnas aparentemente escamoso. Pínnulas alternas a subopuestas, insertas subperpendicularmente al raquis, márgenes paralelos y rectos, ápice redondeado, a veces falcadas, contiguas y libres hasta la base, nunca superpuestas, constantes en las 3/4 partes de la pinna, acortándose bruscamente hacia el ápice; generalmente [(4 – 6) x (1,5 - 2,2)] mm, las mayores [9 x 2,8] mm; relación de estas dimensiones, 1: 2 - 1: 3,6, comúnmente, 1: 2,5 - 1: 2,7. Vena media recta llegando hasta el ápice o cerca de él, raramente decurrente; venas laterales simples, alternas, rectas hacia el margen, formando una ángulo de [50 - 55]° con la vena media, en número de [14 - 16] a veces más, por pínnulas. Pínnulas fértiles idénticas a las estériles, con [4 - 5] grupos de cápsulas a ambos lados de la vena media. Cápsulas unidas entre sí en la parte basal, incluidas en el mesófilo, oblongas, ocupando toda la mitad del ancho de la pínnula, a veces algo menores, transversalmente a la vena media y al margen, formando un ángulo recto o inclinadas [70 - 80]°; cápsulas basales, inclinadas hasta 45°; de [(0,6 - 1,3) x (0,2 - 0,4)] mm».

Especie: *Dizeugotheca waltonii* Archangelsky & de la Sota, 1960
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 440_a. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XLII

***Derivatio nominis*.**— Especie dedicada al destacado paleobotánico escocés, John Walton, discípulo de Seward. Departamento de Botánica de la Universidad de Glasgow.

Holotipo.— LIL Pb N° 440_a. (Nivel Fosilífero (NF) 5). Ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: lámina IV figura 17.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— Laguna Polina: [180_c; 181_b; 181_e] (S/NF); [435_a (ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana: figuras texto 32 y 33); 436-439; 440_a-442; 443] (NF5); [444-447] (NF 6); [448-450] (NF 3); [451 y 467] (NF III); [453-460] (NF II); 462 (NF VIII); [463; 464]; [465-466] (NFVII); [468-470] (NF IV); [1229_b; 1230_b; 1351_b; 1352_b; 1353; (1354_c (ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: lámina 3, figura 14)); 1355_b; 1356_b; 1357_b; 1543-1546_a (ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: figura texto 31); 1547_a; 1548_a; 1549_a; 1550_a; 1551_a; 1552_a; 1553; 1556; 1558; 1559_a; 1560_a; 1565-1568; 1569_a; 1654_a; 1655; 1659_a] (NF 5); [1554-1555] (NF 3); [1231_b; 1332_b; 1570-1572; 1573?; 1605-1608] (NF II); [1246_b; 1323_e; 1595-1604] (NF b); [1347_b; 1574 (ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: lámina 4, figura 18); 1575; 1576; 1577; 1578; 1850_a; 1851_b] (NF a); [1358_b; 1561-1564] (NF 6); [1579-1580] (NF d); [1251_b; 1581; 1591-1594] (NF e); [1609_a; 1610_a; 1611-1613_a] (NF III); [1663; 1665; 1666; 1685; 1691] (NF g); 1711 (NF e).

Laguna Castellanos: LIL Pb N° 1123_b?; 1775_a; 1887; 1888_a-1890_a.

Laguna Salada: LIL Pb N° 161_e.

Repositorio.— Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación

Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 15 y 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniano

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— **A)** Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de especies de *Dizeugotheca* en Argentina.—

– *Dizeugotheca furcata* Arrondo (1972), *Dizeugotheca neuburgiae* Archangelsky & de la Sota (1960), *Dizeugotheca waltonii* Archangelsky & de la Sota (1960), *Dizeugotheca* sp. Formación La Golondrina, Cuenca La Golondrina. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Laguna Polina (Archangelsky & de la Sota, 1960) y perfil Laguna Feruglio (Cariglino, 2011). (*Vide* Figura 15).

Lámina XLII

Especie: *Dizeugotheca waltonii* Archangelsky & de la Sota, 1960

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 440_a.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

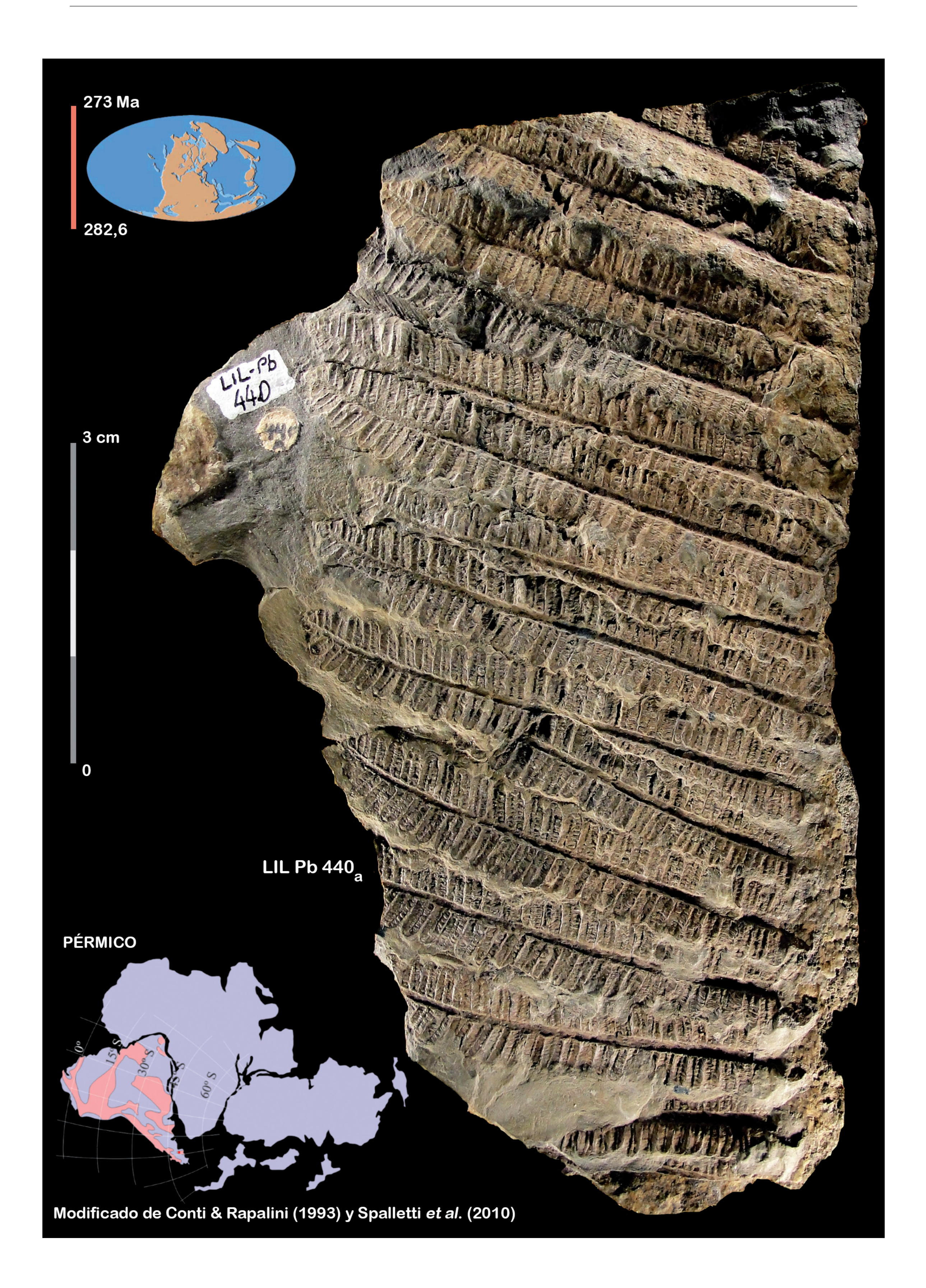

273 Ma
282,6
LIL-Pb
440
3 cm
0
LIL Pb 440a
PÉRMICO
0°
15° S
30° S
45° S
60° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)

Lámina XLII

2.3.12.
Holotipo.— LIL Pb N° 1640

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)
Frondes Pecopterídeas Paleozoicas Fructificadas

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOPHYTA
Clase MARATTIOPSIDA
Orden MARATTIALES Prantl, 1874
Familia ASTEROTHECACEAE *sensu* Boureau & Doubinger, 1975: 187

Género DIZEUGOTHECA Archangelsky & de la Sota, 1960: 99
1960. Acta Geológica Lilloana 3: 85-126.
Especie tipo: *Dizeugotheca waltonii* Archangelsky & de la Sota, 1960: 99.
1960. Acta Geológica Lilloana (3): 85-126, lámina III figura 14, lámina IV figuras 17 y 18.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 440_a. Laguna Polina, Formación La Golondrina. Provincia de Santa Cruz, Argentina. Impronta de follaje fértil de pecopterídea.

Especie: *Dizeugotheca neuburgiae* Archangelsky & de la Sota, 1960: 104
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 1640. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XLIII

***Derivatio nominis*.**— Especie dedicada a la Profesora María Feodorova Neuburg. Paleobotánica de la Academia de Ciencias de Moscú. Rusia.

Holotipo.— LIL Pb N° 1640. (Nivel Fosilífero (NF) XIII). Ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: figuras texto 35-37, lámina IV figura 16.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° [519-523; 539_a; 540_a; 1623-1627] (NF XI); [524; 1499_c; 1502_b; 1481_b; 1614-1620; 1621?; 1622?; 1633-1639?]; [1628-1630] (NF XII); 1632? (NF X); 1631? (NF IX).

Repositorio.— Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 15).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— A) Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de especies de *Dizeugotheca* en Argentina.—

– *Dizeugotheca furcata* Arrondo (1972), *Dizeugotheca neuburgiae* Archangelsky & de la Sota (1960), *Dizeugotheca waltonii* Archangelsky & de la Sota (1960), *Dizeugotheca* sp. Formación La Golondrina, Cuenca La Golondrina. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Laguna Polina (Archangelsky & de la Sota, 1960) y Perfil Laguna Feruglio (Cariglino, 2011). (*Vide* Figura 15).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky & de la Sota (1960): 104.- «Fronde por lo menos bipinnada. Raquis robusto hasta 22 mm de ancho. Pinnas no superpuestas, hasta [8 x 2,5] cm (incompletas). Raquis de las pinnas hasta 2 mm de ancho, en parte con un surco medio bien visible. Pínnulas distanciadas, opuestas, insertas en el raquis con un ángulo de [80-90]°, con márgenes paralelos y ápice redondeado, hasta [24 x 6] mm; relación 1: 2,3 - 1: 5, generalmente 1: 3-4. Vena media robusta, recta, llegando hasta muy cerca del ápice; venas laterales simples, perpendiculares a la vena media, formando una curvatura en la mitad de su recorrido, con la convexidad dirigida hacia la parte distal de la pínnula. Pínnulas fértiles similares a las estériles, separadas, falcadas, hasta [18 x 4] mm, con grupos de cápsulas muy prominentes, contiguas, perpendiculares al margen, ocupando toda la mitad del ancho de la pínnula, linear oblongas, de aproximadamente [1,8 x 0,4] mm».

Lámina XLIII

Especie: *Dizeugotheca neuburgiae* Archangelsky & de la Sota, 1960

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 1640.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

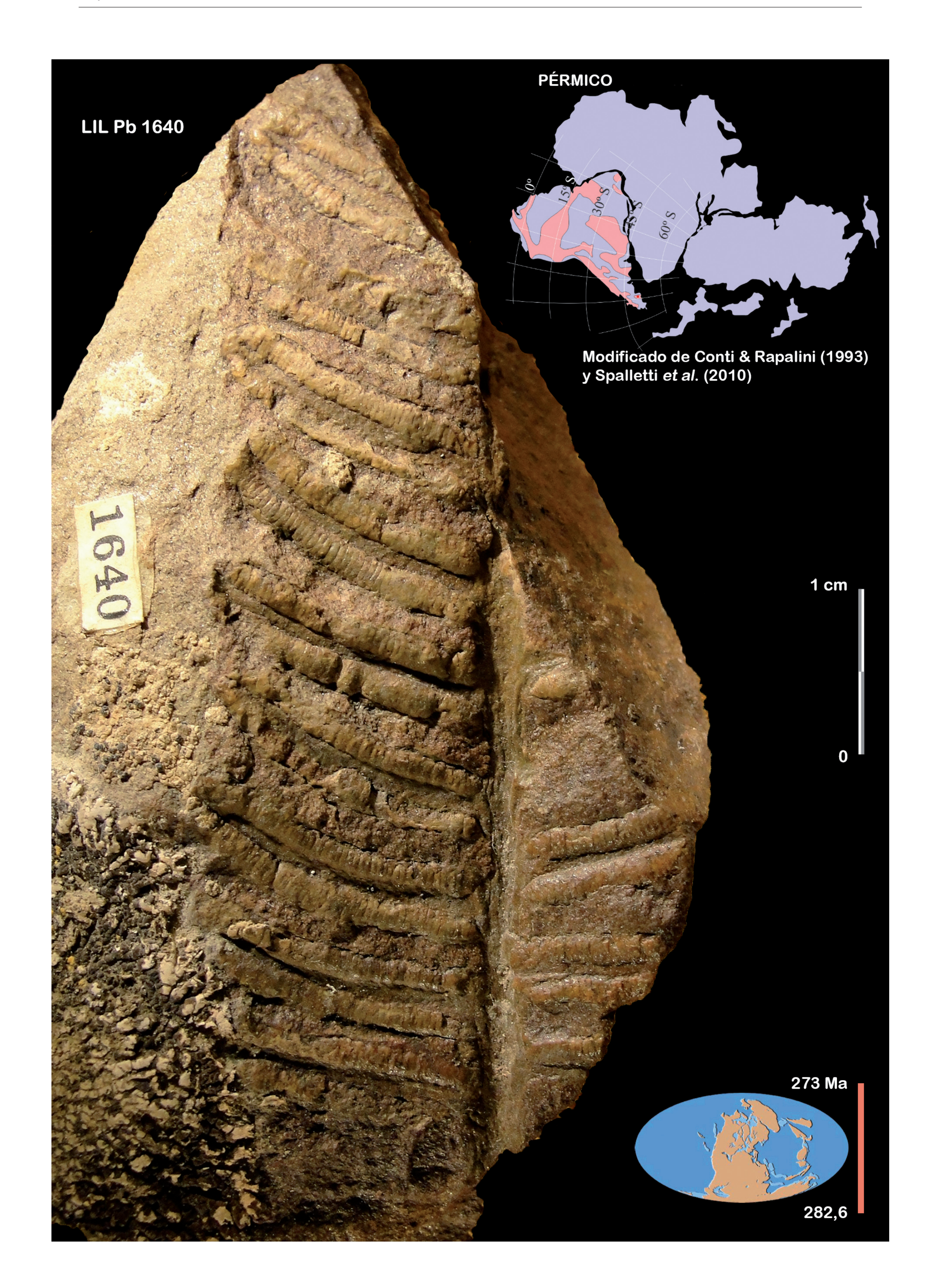


Lámina XLIII

2.3.13.
Holotipo.— LIL Pb N° 525
Paratipos.— LIL Pb N° 1020, 1021

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División LYCOPHYTA Scott, 1909 *orthographia emendata* Margulis & Schwartz, 1998
Clase LYCOPSIDA Scott, 1909
Orden LEPIDODENDRALES
Familia LEPIDODENDRACEAE

Género LEPIDODENDRON Sternberg, 1820
1820-1838. Versuch einer geognostischen botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt: Leipsic and Prague.

Comentarios al género *sensu* Archangelsky (1990): 103.— «The name *Lepidodendron* was widely used for Gondwanian arborescent individuals that resembled, only superficially, their northern counterparts. Careful studies revealed that they were different taxa: *Brasilodendron*, Chaloner *et al.* (1979), *Bumbudendron*, Archangelsky *et al.* (1981), *Cyclodendron* Rayner (1985) and *Azaniodendron* Rayner (1986)».

Especie tipo: *Lepidodendron aculeatum* Sternberg, 1820
Espécimen tipo: *sensu* Thomas (1970) y DiMichele (1983) la especie tipo *Lepidodendron aculeatum* Sternberg es una compresión con cojinetes foliares elongados verticalmente y en su interior con lámina infrafoliar (infrafoliar parichnos).

Especie: *«*Lepidodendron*» patagonicum* Archangelsky, 1960c
1960c: Acta Geológica Lilloana 3: 21-36.
Especímenes tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 525. Paratipos: LIL Pb 1020; 1021.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Comentarios.— (*) Arrondo & Petriella (1979) ubican las Licópsidas arborescentes de Argentina dentro del género *Lycopodiopsis* Renault *emend*. Krausel, distinguiendo tres especies en el Carbonífero Medio-Pérmico Temprano: *Lycopodiopsis derbyi*, *Lycopodiopsis millani* y *Lycopodiopsis pedroanus*. Siguiendo a estos autores, las formas estudiadas por Césari (1982), provenientes de la quebrada de la Cortadera, en sierra de Maz (provincia de La Rioja), son referidas a *Lycopodiopsis derbyi*. Sin embargo, Chaloner *et al*. (1979) restringen el género *Lycopodiopsis* para aquellos especímenes permineralizados mientras que el material preservado como impronta se ubica en el género *Brasilodendron* Chaloner, Leistikov & Hill.

Posteriormente, Archangelsky, Azcuy & Wagner (1981) crean el género *Bumbudendron* para ubicar aquellas licofitas de pequeño porte, con lámina intrafoliar, entre algunos de sus caracteres diagnósticos y describen dos especies: *B. nitidum* y *B. paganzianum*. Más tarde, Arrondo & Petriella (1985) reubican en el género *Bumbudendron* a *Lycopodiopsis millani*, proponiendo la combinación *Bumbudendron millani*.

De esta manera, en la última década, en el trabajo de identificación del material de la Colección LIL Pb efectuados por uno de los autores (HAC), se observaba que los ejemplares tipo LIL Pb N° 525 y LIL Pb N° 1020-1021, preservados como moldes e improntas, no debían ser designados como *Lepidodendron*, género nórdico que tenía que ser descartado del Carbonífero de Argentina, ni tampoco como *Lycopodiopsis (sensu* Chaloner *et al*., 1979). Por tal razón, se había iniciado una revisión prolija de nuestros especímenes para una determinación más precisa. Posteriormente, dicha tarea de reasignación ha sido realizada por Cariglino *et al.* (2012).

***Derivatio nominis*.**— La especie alude a la región geográfica, Patagonia, donde se ubica el yacimiento plantífero.

Holotipo.— LIL Pb N° 525. Ilustrado *in* Archangelsky (1960c). Acta Geológica Lilloana 3: lámina 1 figuras a-c'.

Paratipos.— LIL Pb N° 1020, 1021 (contraimpronta parcial del Holotipo).

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 1022-1033 (decorticados).

Tipo de fosilización.— Moldes, casts e improntas.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Groeber, Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 15 y 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al*., 1996). Formación La Golondrina. (Nivel Fosilífero VIII. Perfil 1). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Todos los datos crono y bioestratigráficos se pueden observar en el desarrollo de *Bumbudendron patagonicum* Cariglino, Coturel & Gutiérrez (2012).

Localidades con citas de especies de «*Lepidodendron*» en Argentina.—

– Laguna Groeber. Cuenca La Golondrina, Santa Cruz, Archangelsky (1960c). En principio fue denominado a nivel genérico (Archangelsky, 1958a). (*Vide* Figura 15).

– A nivel genérico fue citado en el área de la Cordillera del Viento, Neuquén septentrional, Formación Huaraco (Zöllner & Amos, 1955).

– En sierra de Maz, La Rioja, Frenguelli (1949) lo menciona para la Formación Tupe. Posteriormente, Archangelsky (1971) incluye el género en la flora tupense. (*Vide* Figura 13).

– «*Lepidodendron*» *pedroanum* (Carruthers) Szajnocha y «*Lepidodendron*» *australe* McCoy posteriormente asignados a *Bumbudendron*(?) sp. B *in* Archangelsky *et al*. (1995): 95. Formación Jejenes, Retamito (32° Sur y 68° 37' Oeste, provincia de San Juan). (*Vide* Figura 13).

– «*Lepidodendron*» *selaginoides* Sternberg y «*Lepidodendron*» *veltheimianum* Sternberg. Formación Lagares?. Saladillo, en adyacencias a las líneas férreas entre Patquía y Los Colorados, provincia de La Rioja. (Archangelsky *et al.*, 1995). (*Vide* Figura 13).

– Estructura sedimentaria erróneamente asignada a «*Lepidodendron*» *sternbergii* Brongniart var. *aculeatum* (Sternberg) Kurtz (*sensu* Archangelsky *et al.*, 1981: 29). Cuesta de Amaná, sierra de Vilgo, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1995: 91). (*Vide* Figura 13).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1960c): 22.— «Tallo por lo menos (de) 5 cm (de) ancho. Intersección de espiras filotáxicas formando ángulo agudo. Cojinetes foliares unidos, sin dejar campo libre, romboidales, 7 mm (de) largo x 4 mm (de) ancho, con vértice superior e inferior agudos, a veces unidos con los vértices del cojinete foliar siguiente; vértices laterales muy redondeados; cicatriz foliar subtriangular, marcada en la mitad del cojinete o algo desplazada hacia arriba. Campo inferior mayor que el superior, con quilla suave que no llega al vértice inferior. Haz vascular puntiforme, protuberante, con dos paricnos laterales casi adosados o algo alejados. Falta la lígula, la quilla del campo superior y los paricnos inferiores. Hojas largas, acintadas, con vena media bien marcada que llega hasta el ápice agudo, de 5 cm (de) largo x 0,4 cm (de) ancho con base ensanchada».

2.3.14.
Holotipo.— LIL Pb N° 525
Paratipos.— LIL Pb N° 1020, 1021 (contraimpronta parcial del Holotipo) – 1022-1033 (decorticados).

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División LYCOPHYTA Scott, 1909 *orthographia emendata* Margulis & Schwartz, 1998
Clase LYCOPSIDA Scott, 1909
Orden ISÖETALES *sensu* DiMichele & Bateman, 1966

Género BUMBUDENDRON Archangelsky, Azcuy & Wagner, 1981: 5
1981. Scripta Geologica 64: 1-35.

Derivatio nominis *sensu* Archangelsky, Azcuy & Wagner (1981): 5.— «Bum Bum section in the sierra de Paganzo, La Rioja, Argentina».

Generic diagnosis *sensu* Archangelsky, Azcuy & Wagner (1981): 5.— «Small lycophytes with fusiform, spirally disposed leaf cushions separated by shallow furrows showing a fine, irregular, longitudinal ornament. Phyllotaxis lepidodendroid. Leaf scars in the upper third of leaf cushions. A single leaf trace occurs in a nearly central position in the scar. Infrafoliar bladder situated below the leaf trace, and underlying the lower part of the leaf scar as well as the adjacent part of the leaf cushion. Sporophylls inserted perpendicularly on the stem, reflexed in c. 90° and carrying a relatively small, sessile sporangium in proximal position».

Especie tipo: *Bumbudendron paganzianum* Archangelsky, Azcuy & Wagner, 1981: 5
Especímenes tipo.- Sintipos: CIRGEO PB 205; 207; 208; 209; 211; 211 bis.
1981. Scripta Geologica 64: figs. 2-6.
Localidad tipo: La Rioja province (Argentina), Bum Bum section, Lagares (= Tupe) Formation, locality 33.
Derivatio nominis sensu Archangelsky *et al.* (1981): 5.- The Paganzo Basin in west-central Argentina.

Especie: *Bumbudendron patagonicum comb. nov.* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012: 10
2012. Alcheringa 3 (4): 427-449. https://doi.org/10.1080/03115518.2012.663582
Basiónimo.- *Lepidodendron patagonicum* Archangelsky (1960): 22, lámina I.
Especímenes tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 525. Paratipos: LIL Pb N° 1020-1033 y MPM Pb N° 2802.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).
Museo Regional «Padre Jesús Molina», Río Gallegos, provincia de Santa Cruz (MPM Pb)
Láminas XLIV-L

***Derivatio nominis*.**— La especie alude a la región geográfica, Patagonia, donde se ubica el yacimiento plantífero.

Holotipo.— LIL Pb N° 525. Ilustrado *in* Cariglino *et al.* (2012): figura 8 A-C.

Paratipos.— LIL Pb N° 1020; 1021 (contraimpresión parcial del Holotipo); [1023 y 1028] (son partes de una misma pieza y 1029 es la contraimpresión parcial de 1028); 1024; [1025 y 1026] (son partes de una misma pieza y son la contraimpresión de LIL Pb 1022); 1027; 1030; [1031 y 1032] (son partes de una misma pieza); 1033. MPM Pb N° 2802.

Especímenes adicionales.— *Sensu* Cariglino *et al.* (2012): 13 todos los ejemplares analizados son incluidos en Material Tipo.

Tipo de fosilización.— Moldes, casts e improntas.

Repositorio de Material Tipo y de Material Adicional.— Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). Museo Regional «Padre Jesús Molina», Río Gallegos, provincia de Santa Cruz (MPM Pb).

Localidad.— Laguna Groeber, Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 15).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— A) Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de distintas especies de *Bumbudendron* en Argentina.—

– *Bumbudendron paganzianum.* Formación Lagares. Cuenca Paganzo. Bum Bum, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1981). (*Vide* Figura 13).

– *Bumbudendron nitidum.* Formación Lagares. Cuenca Paganzo. Bum Bum, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1981). (*Vide* Figura 13).

– *Bumbudendron versiforme*. Formación Agua Colorada. Cuenca Paganzo. Carbonífero Superior. Casa Blanca, sierra de Famatina, provincia de La Rioja (Gutiérrez *et al.*, 1986).

– *Bumbudendron patagonicum.* Pérmico. Cuenca La Golondrina, Miembro inferior Laguna Lillo y Miembro medio Laguna Polina, Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011; Cariglino *et al.*, 2012). (*Vide* Figura 15).

– *Bumbudendron* sp. Formación Mojón de Hierro. Grupo Tepuel. Localidad Arroyo Garrido, provincia de Chubut (Cúneo, 1990). (*Vide* Figura 14).

– *Bumbudendron*(?) sp. A. Formación Lagares, Saladillo, en adyacencias a las líneas férreas entre Patquía y Los Colorados, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1995: 94). (*Vide* Figura 13).

– *Bumbudendron*(?) sp. B *in* Archangelsky *et al*. (1995): 95. Formación Jejenes, Retamito (32° Sur y 68° 37' Oeste), provincia de San Juan. (*Vide* Figura 13).

– *cf. Bumbudendron* sp. Pérmico, Cisuraliano Temprano. Formación Tasa Cuna. Pérmico. Cuenca Paganzo, provincia de Córdoba (Césari, 2014). (*Vide* Figura 13).

Emended specific diagnosis *sensu* Cariglino, Coturel & Gutiérrez (2012): 10; 12-13 https://doi.org/10.1080/03115518.2012.663582.— «Arborescent lycophyte axes with the intersection of phyllotactic spirals at an acute angle. Leaf cushions densely packed, without interareas. Leaf cushions rhombic, 7 mm long, 4 mm wide, with acute apex and base, locally fused with the succeeding cushion. Foliar scar triangular to transversely oval, in the centre of the cushion or slightly displaced distally. Vascular trace circular in the lower portion of the scar. Foliar scar separating two fields: lower field longer than upper field and bearing a keeled infrafoliar bladder that does not reach the base of the cushion. Ligule and parichnos absent. Lepidodendroid phyllotaxis [23-40]°».

Descripción del Holotipo *sensu* Cariglino *et al.* (2012): 13 https://doi.org/10.1080/03115518.2012.663582.— «LIL 525 is a cast of a fragmentary stem, 102 mm long and 43 mm wide, covered by small rhombic leaf cushions. Close scrutiny shows two morphologically different leaf cushions due to leaf truncation. In the lower portion of the stem, markedly rhombic cushions are visible. They have a triangular leaf scar, dividing the leaf cushion into two fields, a shorter upper one and a longer lower one. The leaf trace is positioned basally in the centre of the leaf scar. No ligule pit

is evident. There is a keeled infrafoliar bladder (as in *Bumbudendron paganzianum* Archangelsky *et al*., 1981) in the lower field almost reaching the base of the leaf cushion. Leaf cushions are closely spaced and not separated by interareas.

More distally on the axis, the upper field of the cushions is enlarged; in the most distal cushions, only the leaf scar and the upper field are evident. The leaf scar in not fully defined, but it appears to be transversely oval. Here, the vascular trace is evident and still located in the lower parte of the leaf scar. The difference between the leaf cushions in the proximal and distal parts of sample LIL 525 can be explained by the existence of an angular difference between the stem surface and the fissile plane of the rock. This plane occurs at a greater distance from the stem's surface in the distal part compared to the proximal part of the sample, showing two different levels of leaf truncation».

Observaciones.— Los Paratipos LIL Pb N° 1020, 1021 (contraimpronta parcial del Holotipo) – 1022-1033 (decorticados) designados por Cariglino *et al.* (2012): 13, no han sido descritos por dichos autores.

Lámina XLIV
Especie: *Bumbudendron patagonicum* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 525.
⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

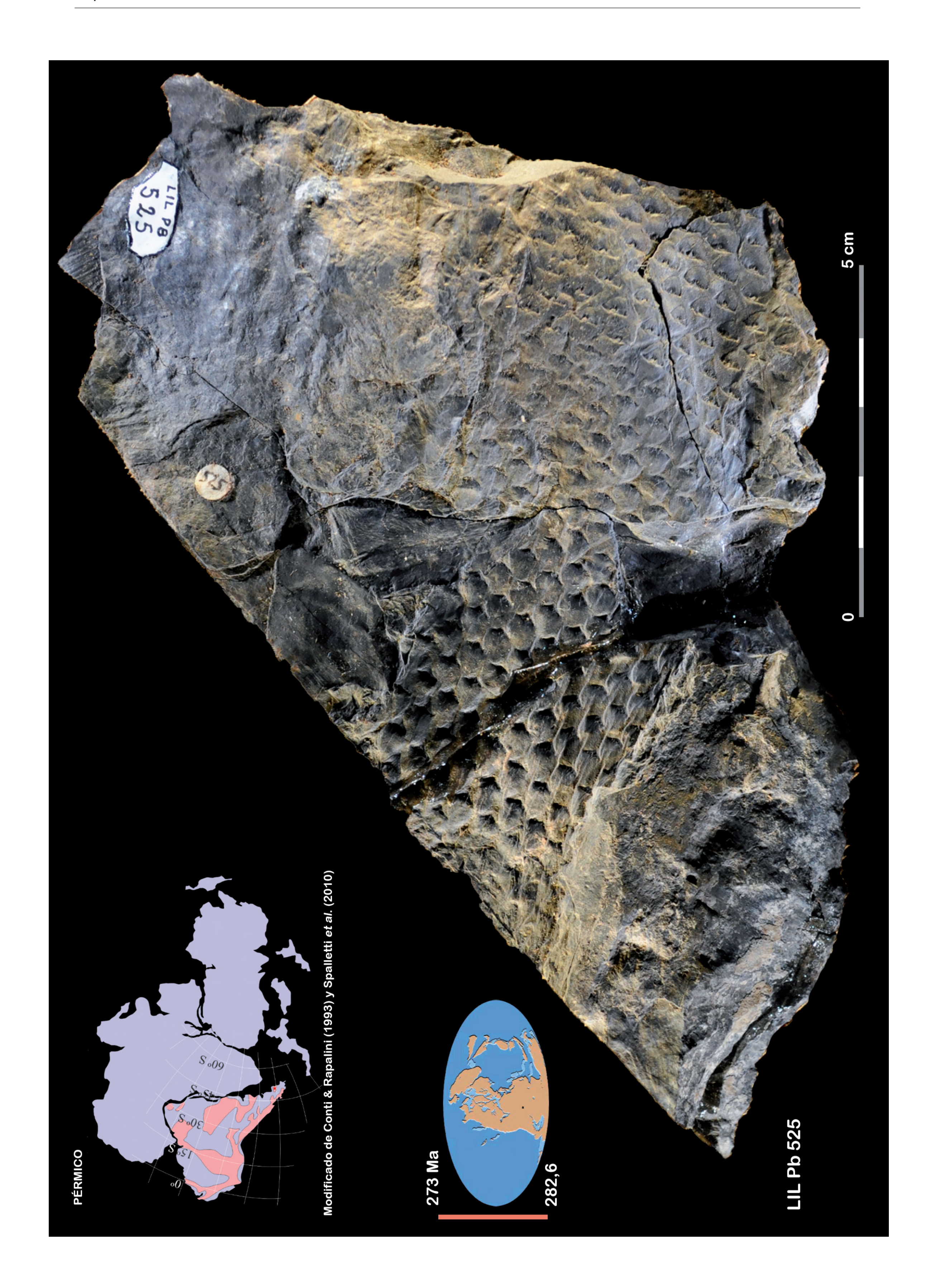

LIL PB
525
5 cm
0
PÉRMICO
60º S
45º S
30º S
15º S
0º
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)
273 Ma
282,6
LIL Pb 525

Lámina XLIV

Lámina XLV

Especie: *Bumbudendron patagonicum* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 1020.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

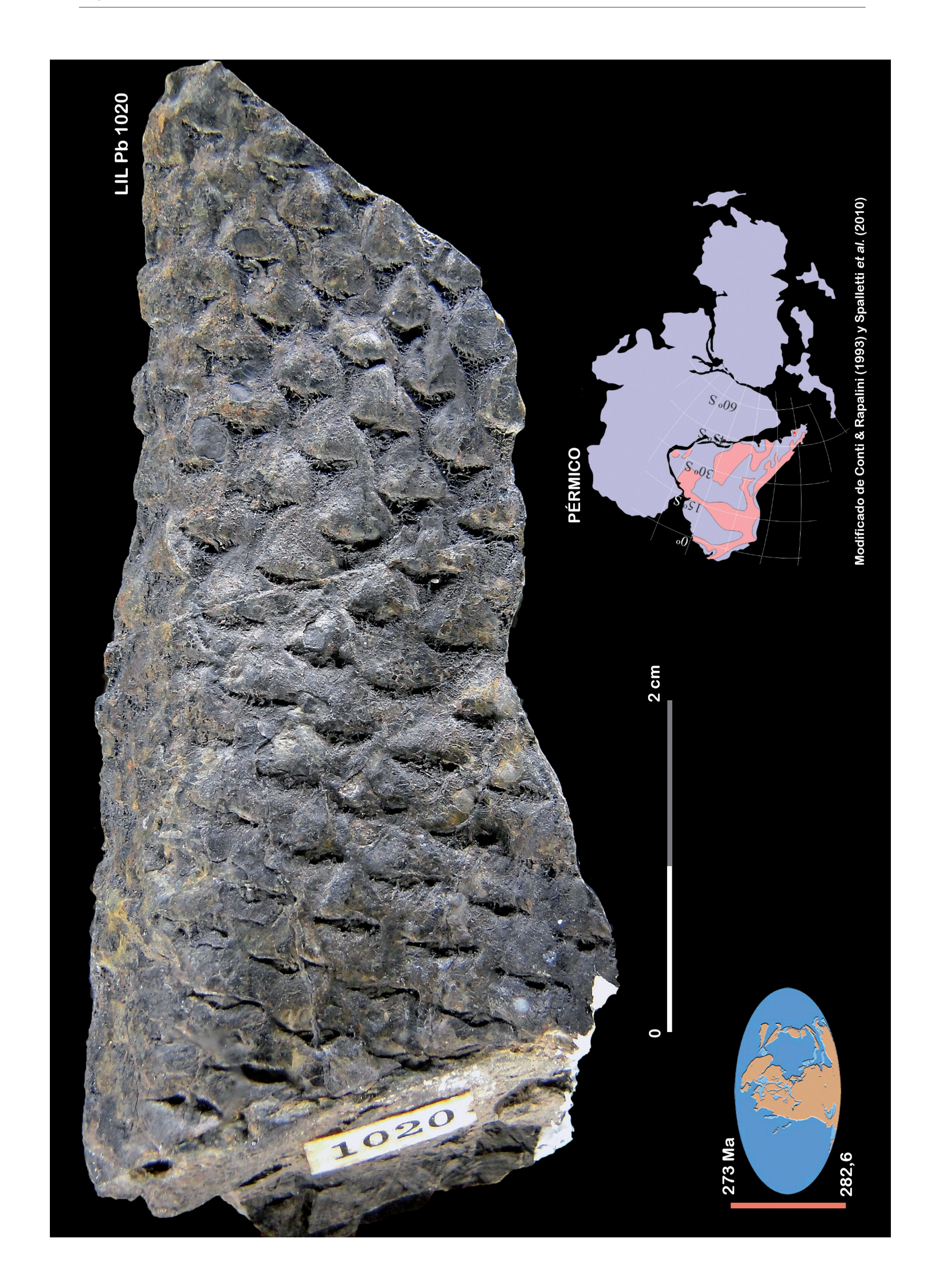

LIL Pb 1020
1020
PÉRMICO
60° S
45° S
30° S
15° S
0°
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)
2 cm
0
273 Ma
282,6

Lámina XLV

Lámina XLVI

Especie: *Bumbudendron patagonicum* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012
Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 1021.
Contraimpresión parcial del Holotipo LIL Pb N° 525.
Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

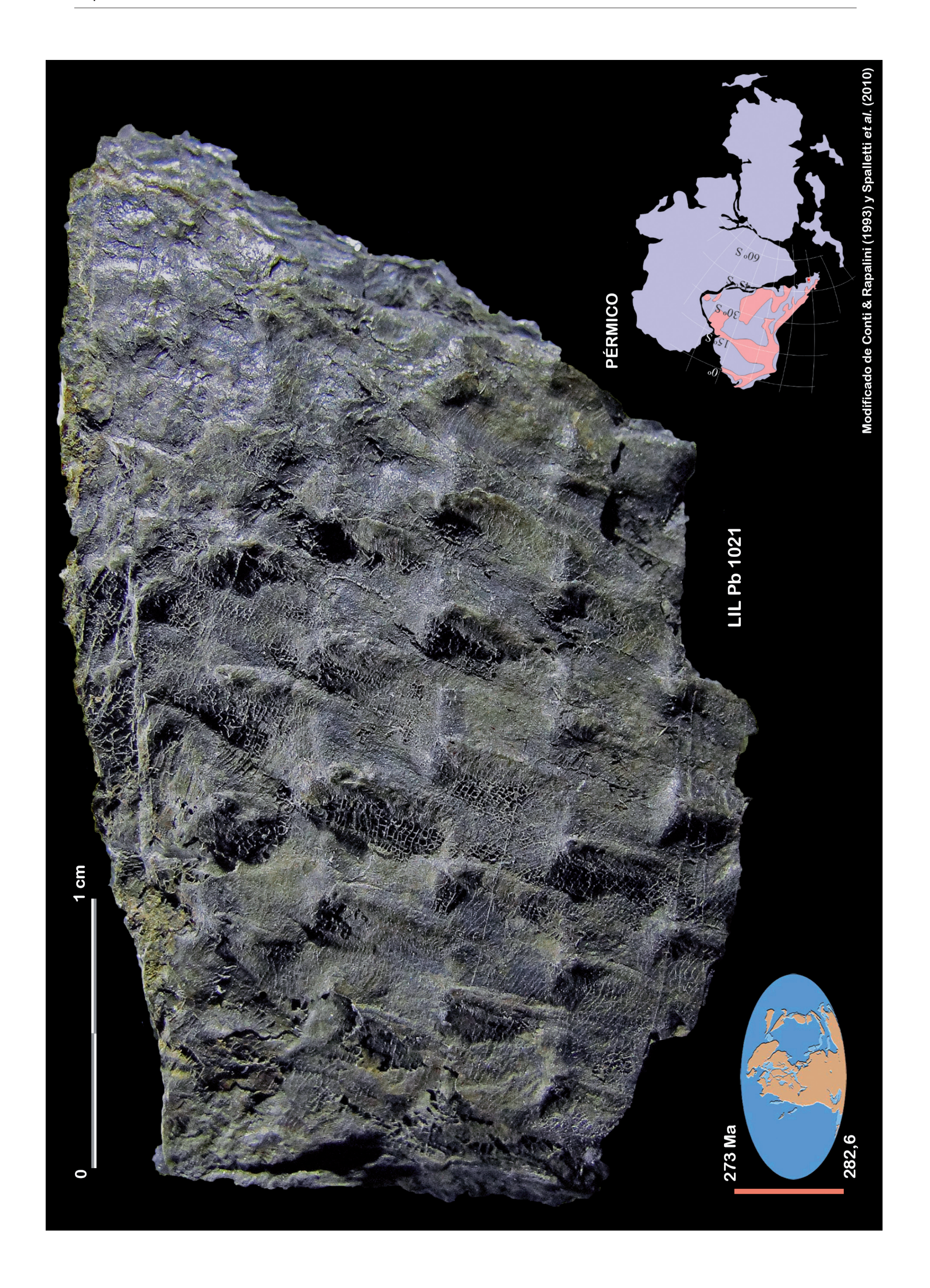

PÉRMICO
LIL Pb 1021
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)
1 cm
0
273 Ma
282,6

Lámina XLVI

Lámina XLVII

Especie: *Bumbudendron patagonicum* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012
Espécimen tipo.- Paratipos: LIL Pb N° 1022; 1025; 1026.
LIL Pb N° 1025 y 1026 son partes de una misma pieza
y son la contraimpresión del Paratipo LIL Pb N° 1022.
(Bajo agua).
⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

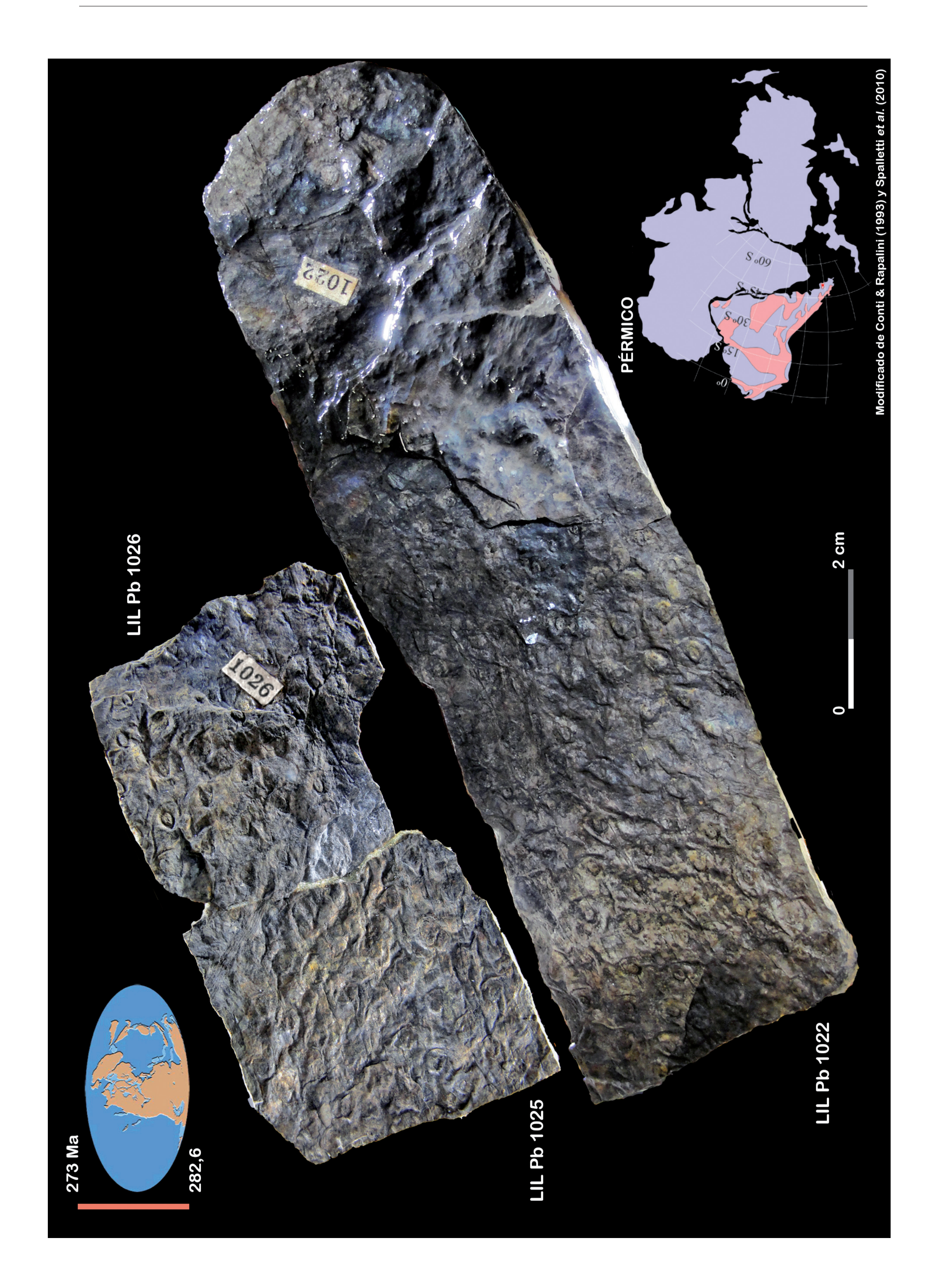


Lámina XLVII

Lámina XLVIII

Especie: *Bumbudendron patagonicum* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012
Espécimen tipo.- Paratipos: LIL Pb N° 1023; 1028; 1029.
LIL Pb N° 1023 y 1028 son partes de una misma pieza
y 1029 es la contraimpresión parcial de LIL Pb N° 1028.
(Bajo agua).
Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

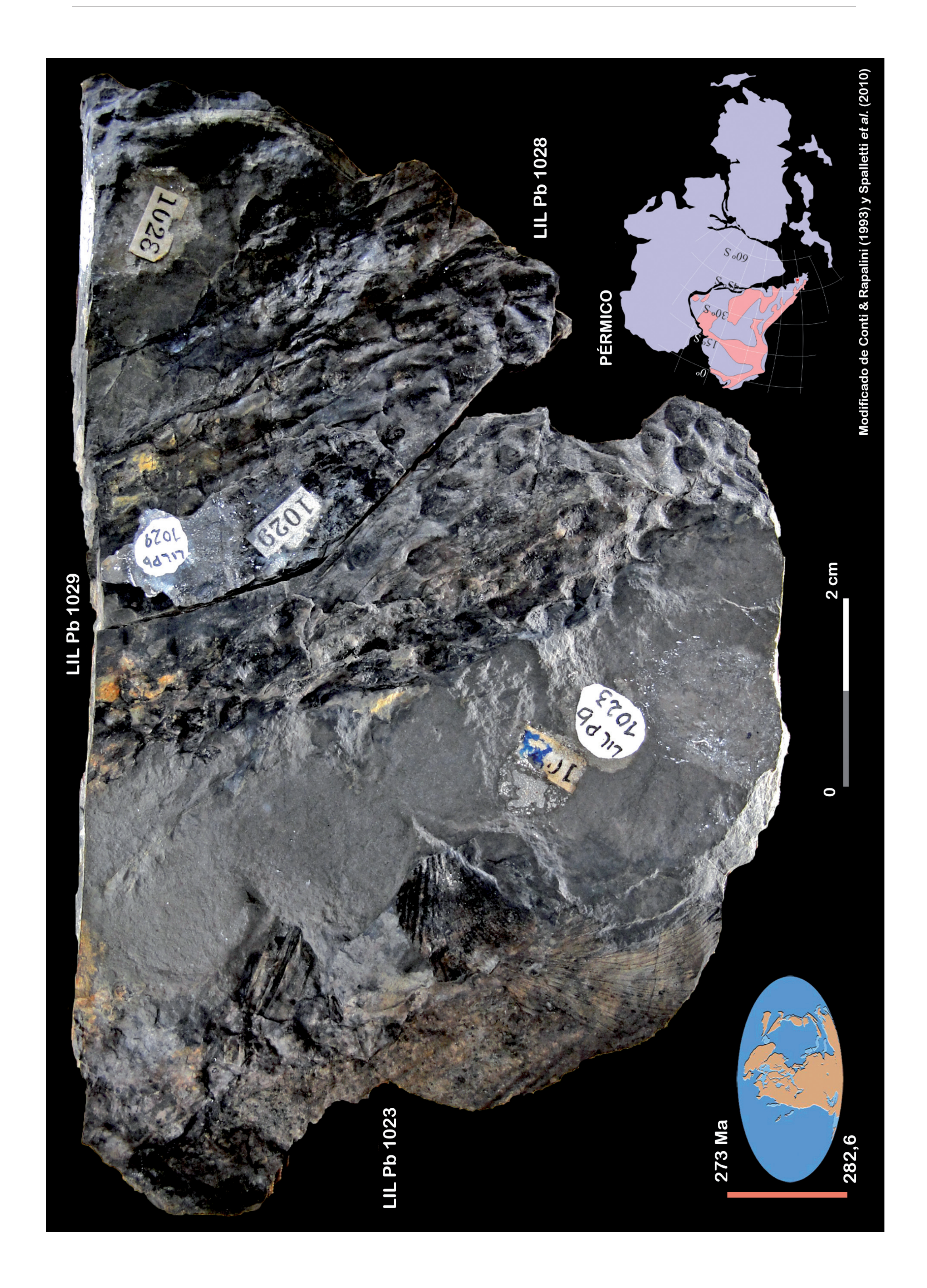


Lámina XLVIII

Lámina XLIX

Especie: *Bumbudendron patagonicum* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012

Espécimen tipo.- Paratipos: LIL Pb N° 1024; 1027 y 1030.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

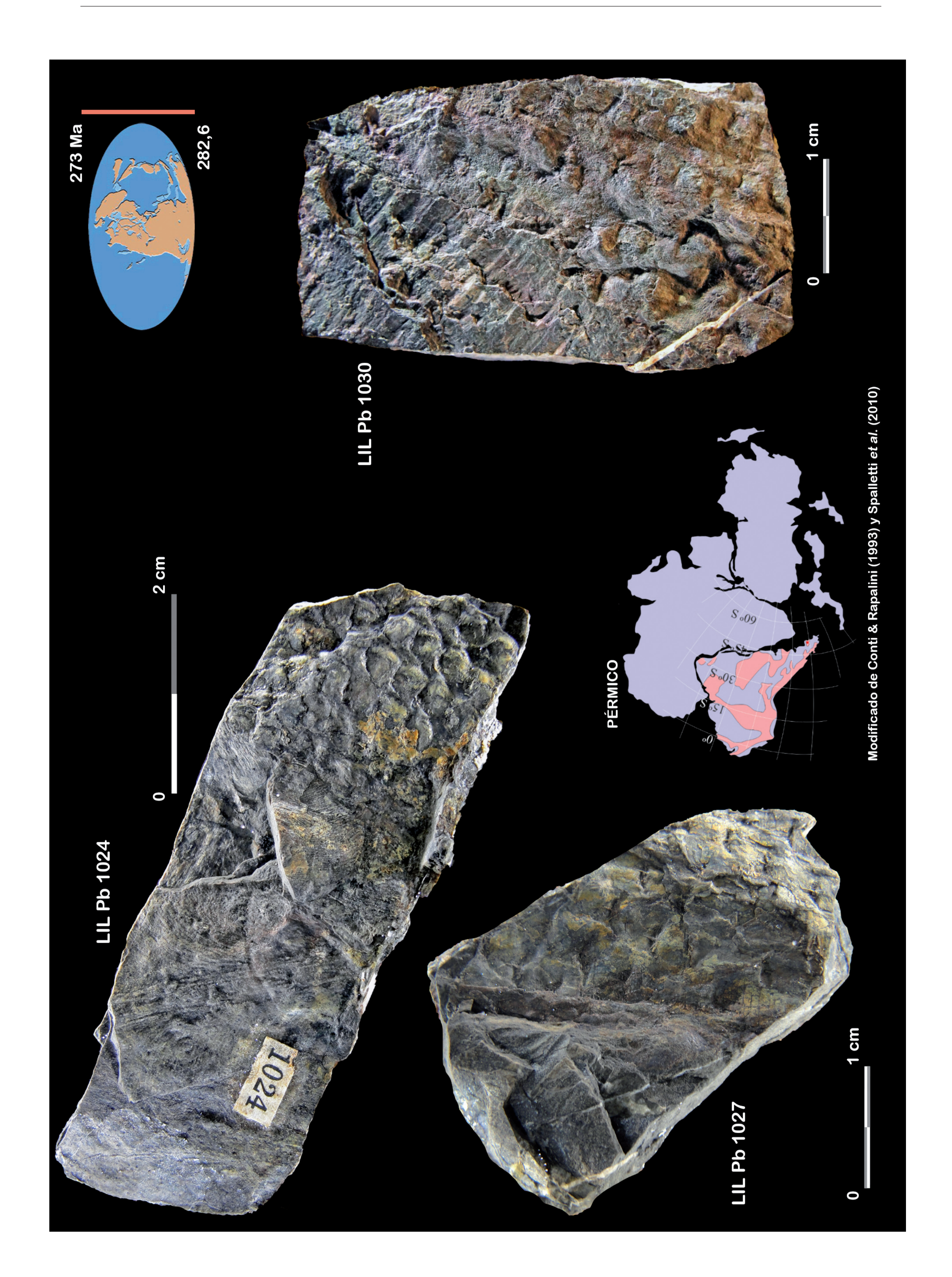

273 Ma
282,6
LIL Pb 1030
0
1 cm
LIL Pb 1024
0
2 cm
1024
PÉRMICO
60° S
45° S
30° S
15° S
0°
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)
LIL Pb 1027
0
1 cm

Lámina XLIX

Lámina L

Especie: *Bumbudendron patagonicum* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012
Espécimen tipo.- Paratipos: LIL Pb Nº 1031; 1032 y 1033.
LIL Pb Nº 1031 y 1032 son partes de una misma pieza.
(Bajo agua).
⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

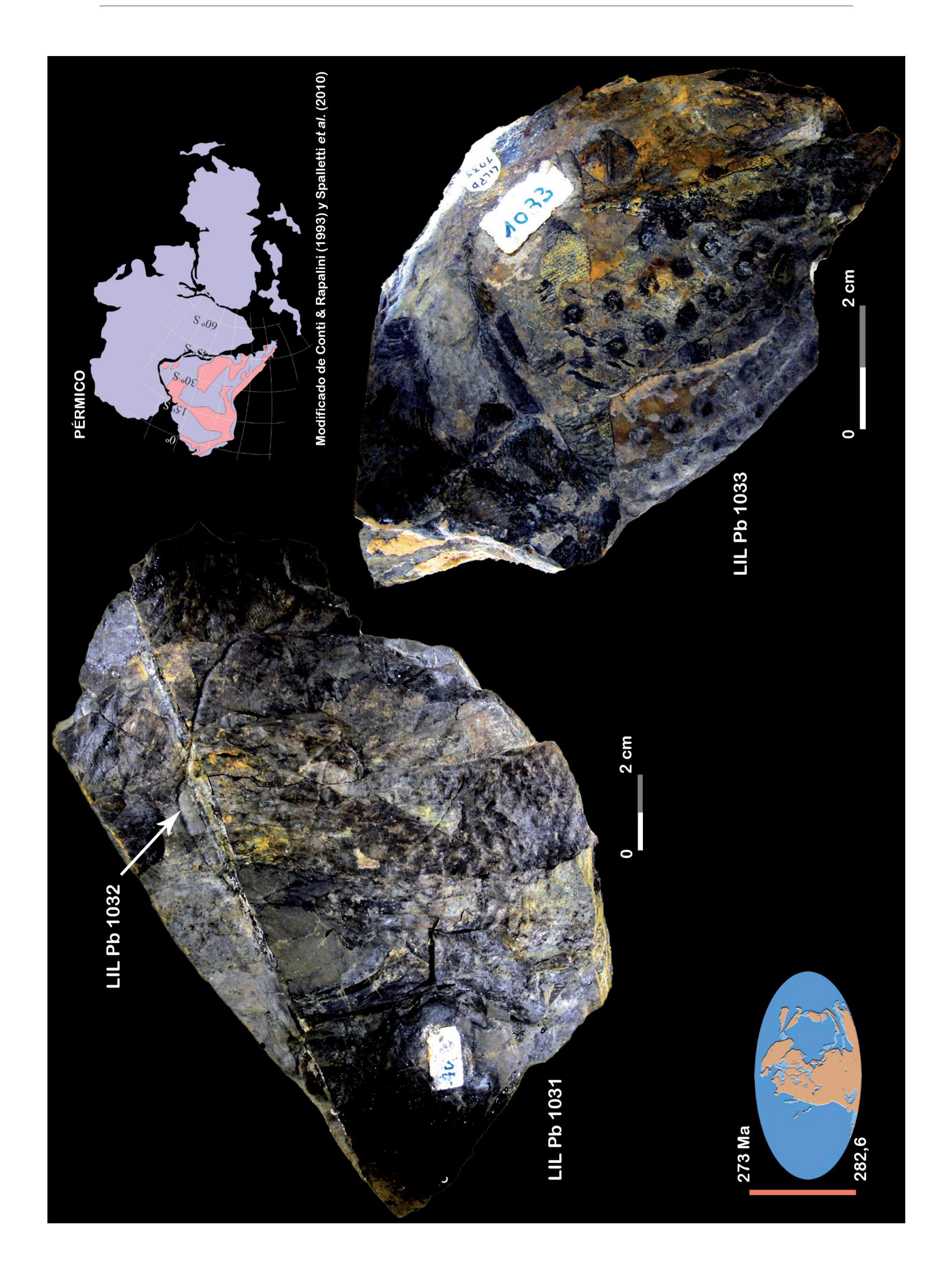

PÉRMICO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)
LIL Pb 1033
0
2 cm
LIL Pb 1032
0
2 cm
LIL Pb 1031
273 Ma
282,6

Lámina L

2.3.15.
Holotipo.— LIL Pb N° 527
Paratipos.— LIL Pb N° 529; 1013; 1034; $2083_{(1)}$; $2084_{(1)}$

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División LYCOPHYTA Scott, 1909 *orthographia emendata* Margulis & Schwartz, 1998
Clase LYCOPSIDA Scott, 1909
Orden ISÖETALES *sensu* DiMichele & Bateman, 1966

Género CYCLODENDRON Kraüsel, 1928 *sensu* Kraüsel, 1961
1928. *in* Kraüsel and Range p. 21.
Especie tipo: *Cyclodendron leslii* Seward, 1908 Kraüsel, 1961
Espécimen tipo: compresión de tallo de licópsida. Karro beds, Permian, German Southwest Africa.

Especie: *Cyclodendron golondrinensis* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012: 6-10
2012. Alcheringa 3 (4): 427-449. https://doi.org/10.1080/03115518.2012.663582
Especímenes tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 527. Paratipos: LIL Pb 529; 1013; 1034; $2083_{(1)}$; 2084. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas LI - LVI

***Derivatio nominis*.**— El nombre específico está referido a la estancia La Golondrina.

Holotipo.— LIL Pb N° 527. Ilustrado *in* Cariglino *et al.* (2012): figura 4 (A-D).

Paratipos.— LIL Pb N° 529 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig. 7F), LIL Pb N° 1013 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig 5D), LIL Pb N° 1034 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig. 6G, LIL Pb N° $2083_{(1)}$ (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: figs. 5E-F), LIL Pb N° 2084 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig. 5B).

Tipo de fosilización.— Moldes externos, casts e impresiones.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 1037 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig. 6D); 1038 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig. 6F); 1040 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig. 6E); 2085 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig. 5C) - 2089 (ilustrado *in* Cariglino *et al.,* 2012: fig. 6C); 2090 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig. 5A).

MPM Pb 2755; 2756; 2757; 2759; 2760; 2762; 2807; 2808; 2812; 2819; 2874.

Repositorio de Material Tipo y de Material Adicional.— Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). Museo Regional «Padre Jesús Molina», Río Gallegos, provincia de Santa Cruz (MPM Pb).

Localidad.— Laguna Turbia, Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina.

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al*., 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniano.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— A) Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de especies de *Cyclodendron* en Argentina.—

– *Cyclodendron golondrinensis*. Pérmico. Cuenca La Golondrina, Miembro inferior Laguna Lillo y Miembro medio Laguna Polina, Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina (Cariglino, 2011; Cariglino *et al.*, 2012). (*Vide* Figuras 15 y 22).

A nivel genérico fue citado en el área de la Cordillera del Viento, Neuquén septentrional, Formación Huaraco (Zöllner & Amos, 1955). En sierra de Maz, La Rioja, Frenguelli (1949) lo menciona para la Formación Tupe. (*Vide* Figura 13).

Sinonimia.— 1960: *Lepidodendron cf. pedroanum* (Carruthers) Zeiller. Archangelsky (1960): 25, lámina IV figura 3.

Specific diagnosis *sensu* Cariglino, Coturel & Gutiérrez (2012): 6 (https://doi.org/10.1080/03115518.2012.663582).— «Stems belonging to an arborescent lycopsid covered by closely to widely spaced leaf scars depending on the decortication level: less decorticated stems have widely spaced leaf scars, more decorticated stems have

closely spaced leaf scars. Leaf scars are transversely oval to circular, in some cases rhombic. A sharp rhombic or locally inverted lachrymiform interarea may bound the oval leaf scar in external moulds. A circular vascular trace occurs in the middle to upper part of the leaf scar. Leaves are long, concavo-convex in transverse section, with an expanded base that tapers sharply. Leaves are coriaceous, single-veined and inserted at an acute angle [50-60]°, but locally are perpendicular to the stem. Lepidodendroid phyllotaxis (*ca.* [35-70]°)».

Descripción del Holotipo *sensu* Cariglino *et al.* (2012): 6-7 (https://doi.org/10.1080/03115518.2012.663582).— «External moulds. LIL Pb 527 is a stem 69 mm wide and 47.1 mm long with attached leaves that have suffered considerable deformation by compression. The stem bears oval transverse to slightly rhombic leaf scars. The mean width of the leaf is 8.5 mm and mean height is 6.6 mm (n=11). Circular vascular traces were observed centrally on some of the upper scars. Leaves are univeined, cóncavo-convex in transverse section. The longest leaf is 50 mm long, in adaxial view, the maximum width measured was 7.8 mm at the attachment point, tapering to 3.3 mm wide at 16.5 mm from the base. The leaves are attached almost perpendicular to the stem and, after a short distance, they arch sharply upwards. No sporangia were found associated with the leaves, although the sharp upwards reorientation is suggestive of a strobilar organization (Chaloner *et al.,* 1979; Archangelsky *et al.,* 1981)».

Descripción de los Paratipos *sensu* Cariglino *et al.* (2012): 8 y 10 (https://doi.org/10.1080/03115518.2012.663582).— «LIL 529 (ilustrado *in* Cariglino *et al*., 2012: fig. 7F) is a cast collected by Archangelsky, who did not mention whether the specimen was found in growth position. The stem is slightly compressed, 82.1 mm in diameter and 157.8 mm long. Illdefined transversely oval to rhombic leaf scars are visible in the upper portion of the stem. No evidence of a vascular trace was distinguished».

«External moulds: …LIL Pb 1013 (ilustrado *in* Cariglino *et al.*, 2012: fig. 6E), LIL Pb 2083 (ilustrado *in* Cariglino *et al*., 2012: figs. 6F, G) and LIL Pb 2084 (ilustrado *in* Cariglino *et al*., 2012: fig. 6B), are stems with transverse diamond-shaped to rhombic interareas that bound circular to oval leaf scars, with circular vascular traces in the upper half of the scar».

«Stem casts with true external surface preserved:… LIL Pb 1034 (ilustrado *in* Cariglino *et al*., 2012: fig. 5D)…flat stem covered by widely spaced circular leaf scars with a circular vascular trace located in the center of the scar».

Lámina LI

Especie: *Cyclodendron golondrinensis* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 527.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

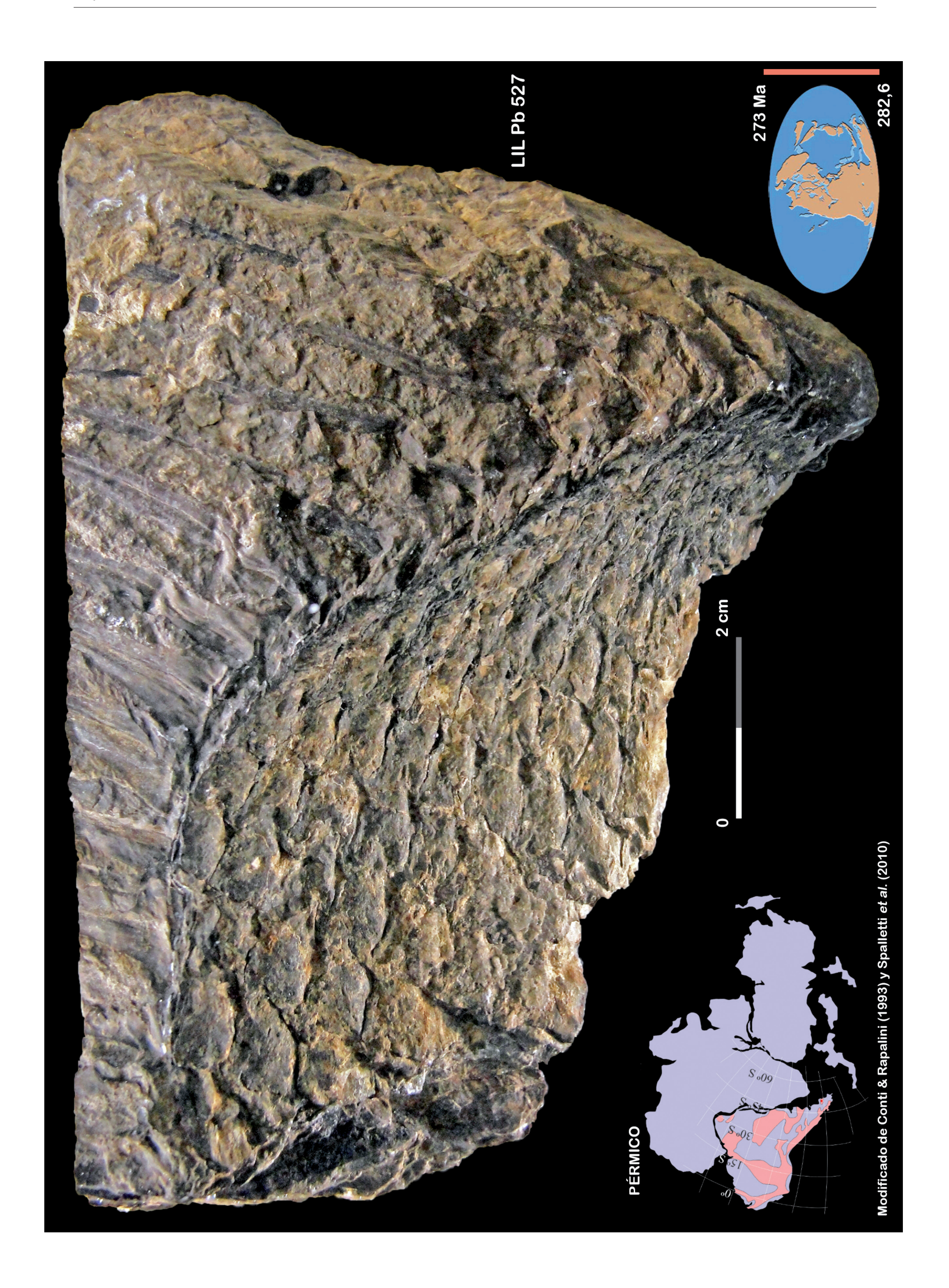

LIL Pb 527
273 Ma
282,6
2 cm
0
PÉRMICO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)

Lámina LI

Lámina LII

Especie: *Cyclodendron golondrinensis* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 529.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

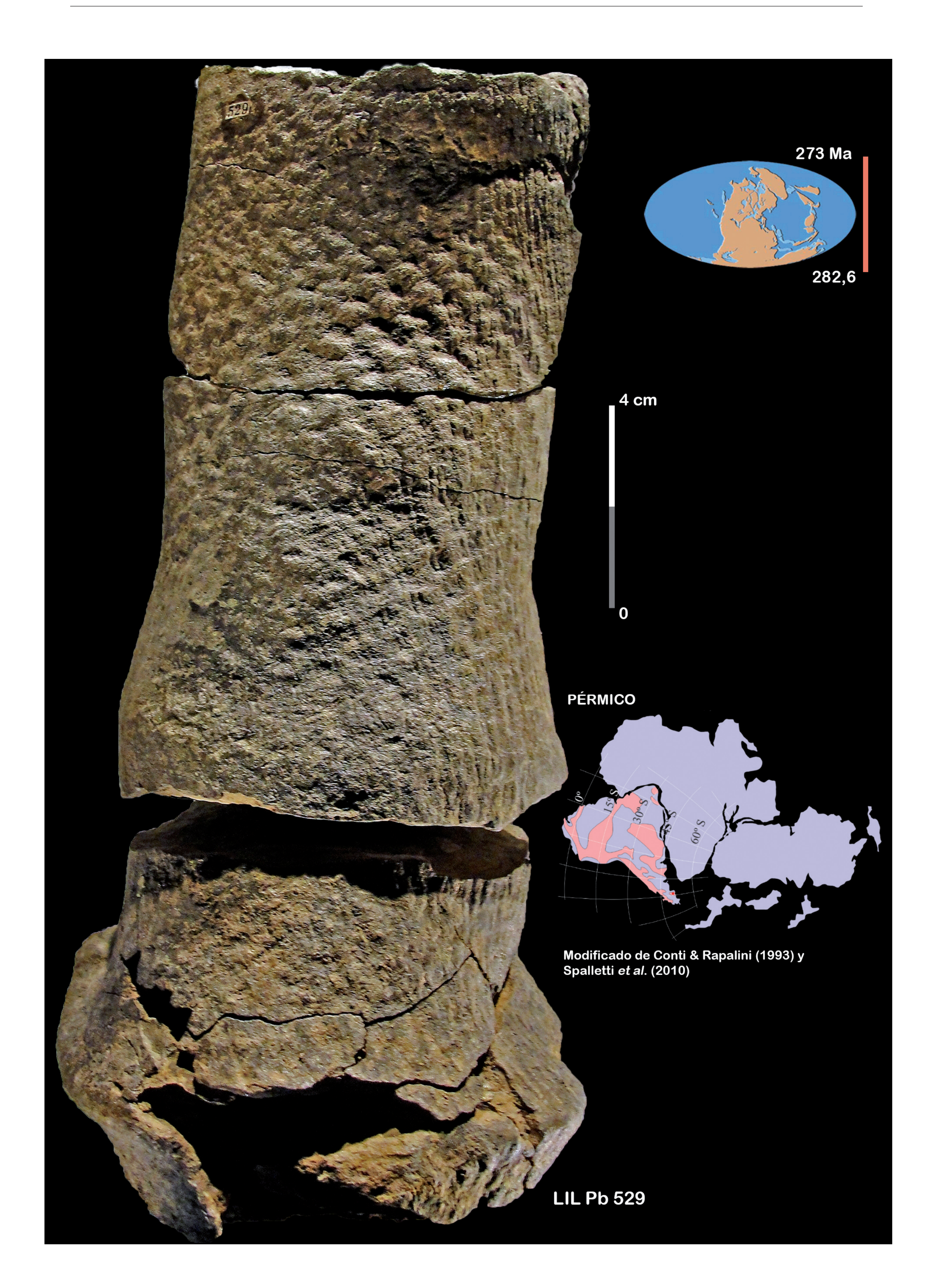

273 Ma
282,6
4 cm
0
PÉRMICO
0°
15° S
30° S
45° S
60° S
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)
LIL Pb 529
529

Lámina LII

Lámina LIII

Especie: *Cyclodendron golondrinensis* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 1013.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


LIL Pb 1013
2 cm
0
PÉRMICO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)
273 Ma
282,6

Lámina LIII

Lámina LIV

Especie: *Cyclodendron golondrinensis* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 1034.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

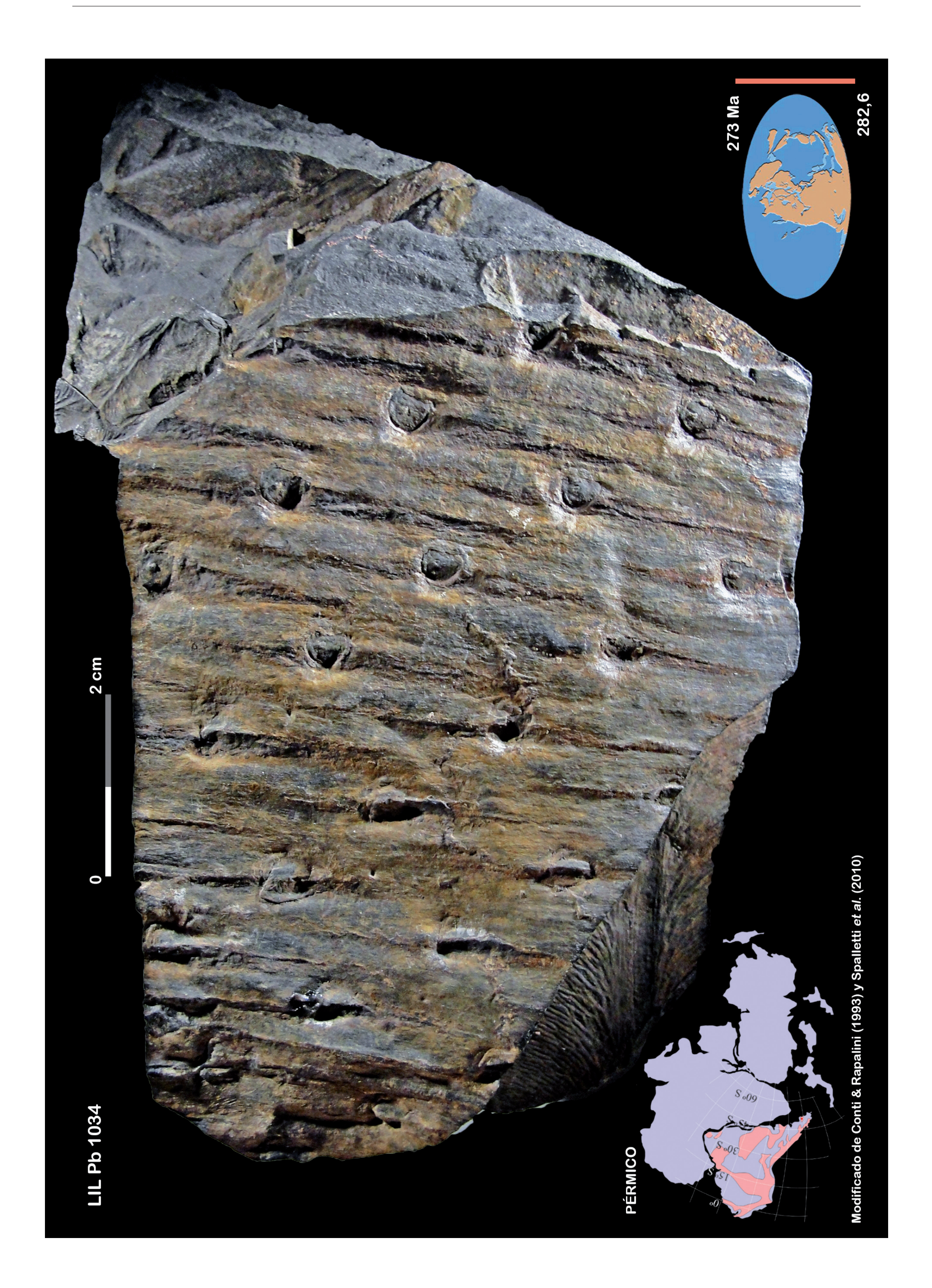

273 Ma
282,6
2 cm
0
LIL Pb 1034
PÉRMICO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)

Lámina LIV

Lámina LV

Especie: *Cyclodendron golondrinensis* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° $2083_{(1)}$ con contraimpresión LIL Pb Nº $2083_{(2)}$.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

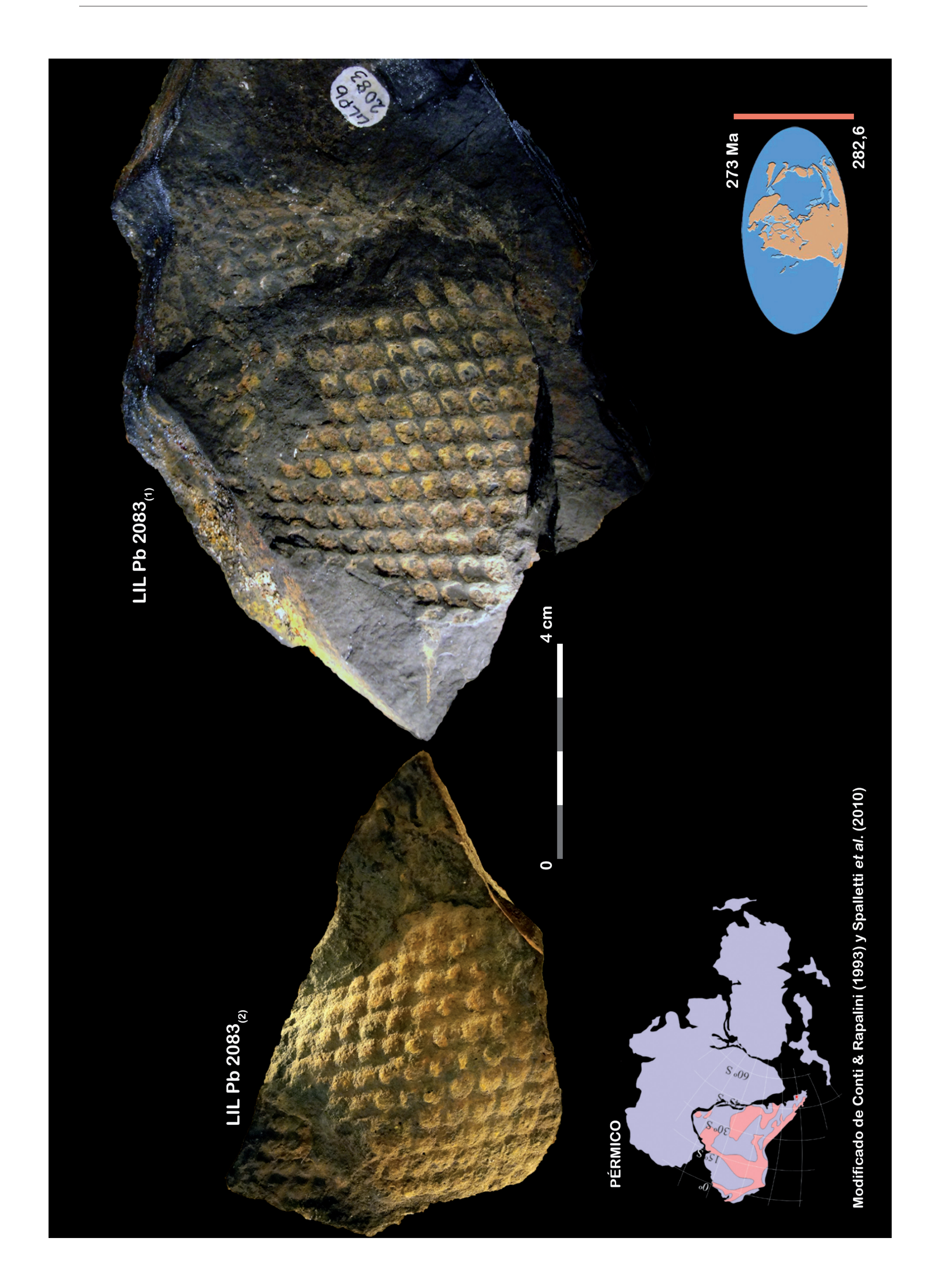

LIL Pb 2083(1)
LIL Pb 2083(2)
0
4 cm
273 Ma
282,6
PÉRMICO
60° S
30° S
15° S
0°
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti et al. (2010)

Lámina LV

Lámina LVI

Especie: *Cyclodendron golondrinensis* Cariglino, Coturel & Gutiérrez, 2012

Espécimen tipo.- Paratipo: LIL Pb N° 2084$_{(1)}$.

(Bajo agua).

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

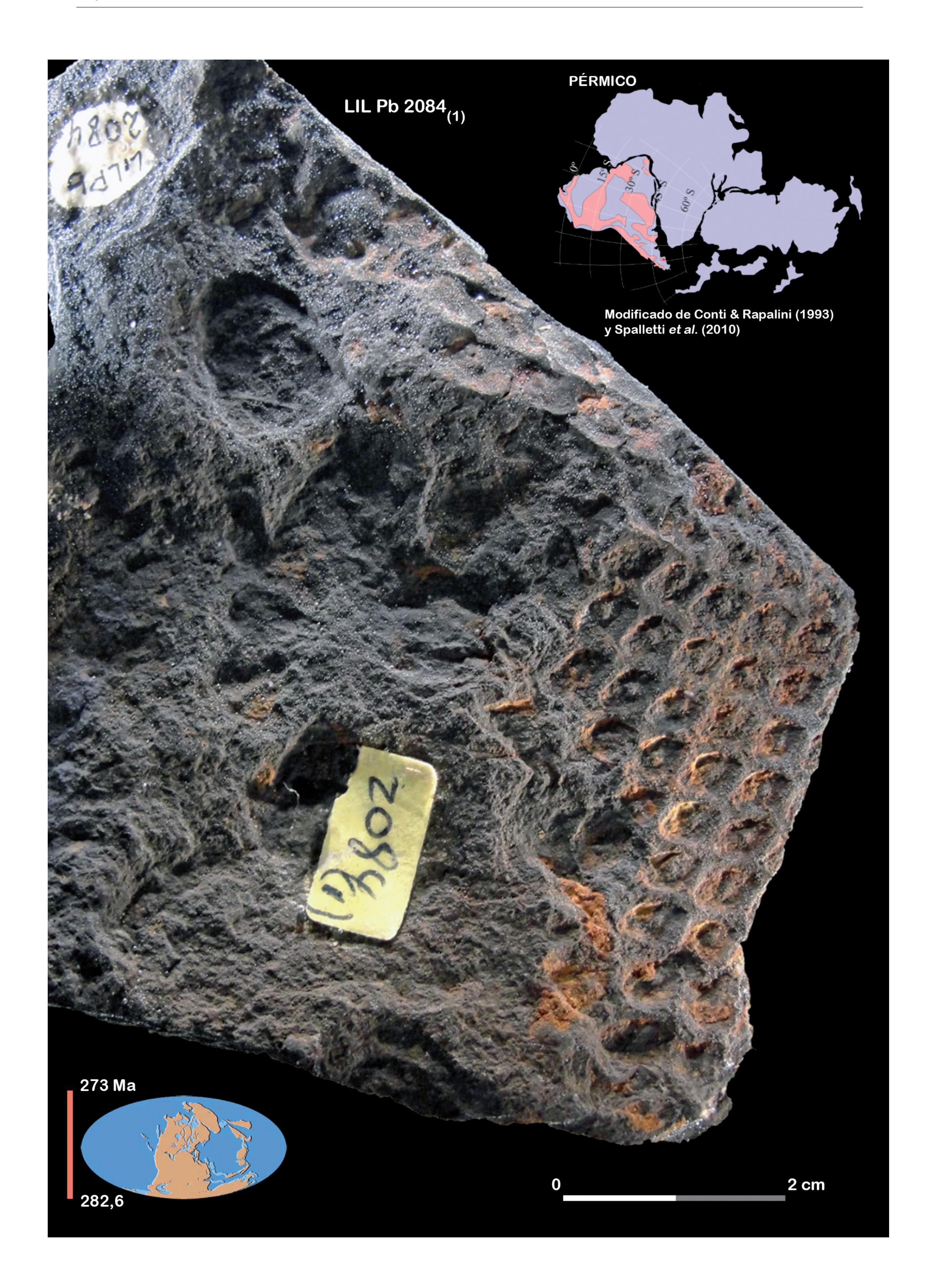

LIL Pb 2084(1)
PÉRMICO
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)
273 Ma
282,6
0
2 cm

Lámina LVI

2.3.16.
Holotipo.— LIL Pb N° 530

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998

PLANTÆ INCERTÆ SEDIS
(*TAXA* DE POSICIÓN SISTEMÁTICA INCIERTA)

Género MEGISTOPHYLLUM Archangelsky, 1958a: 49

***Derivatio nominis*.**— Por el tamaño grande de la hoja.

Diagnosis genérica original *sensu* Archangelsky (1958a): 49.— «*Foliis peltatis, orbicularibus vel suborbicularibus; nervis radialibus, in puncto insertionis folii ortis; nervis prominentibus limbum dividentibus ita ut sectores V-formibus efficiant nervis parvis subtilibus, a puncto insertionis folii pluries dichotomis, dense obtegentibus laminam; margine haud visibili*».

Especie tipo: *Megistophyllum leanzai* Archangelsky, 1958a: 49
1958a. Acta Geológica Lilloana 2: 5-133, figuras 32 y 33.
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 530. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Comentarios.— *Sensu* Archangelsky (1958a): 49, para el estudio de este nuevo género y especie solamente analizó un ejemplar que carecía de pecíolo, el cual había sido coleccionado por De Giusto. Tampoco Archangelsky encontró nuevos ejemplares en el perfil, aunque observó que en el posible nivel de procedencia existía una asociación de Ginkgoales. De la misma manera, no pudo comparar la especie con otras debido a que no había otros registros en Gondwana ni en Euramérica. Recientemente, Cariglino (2011): 106-107 descubrió otros ejemplares con pecíolo y según sus observaciones consideró, aunque con dudas, que podría incluirse dentro del Orden Ginkgoales.

Especie: *Megistophyllum leanzai* Archangelsky, 1958a: 49-50
1958a. Acta Geológica Lilloana 2: 5-133. 56 figuras.
Lámina LVII

***Derivatio nominis*.**— La especie está dedicada al destacado Paleontólogo argentino Dr. Armando Federico Leanza.
Holotipo.— LIL Pb N° 530 (Coleccionado por J. M. de Giusto en el año 1954). Archangelsky, 1958a. Ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 2: figuras 32 y 33.
Paratipos.— No designa.
Especímenes adicionales.— El Holotipo es el único ejemplar coleccionado y analizado.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Salada, 3 km al este de la huella entre estancia Leonardo y estancia La Porteña. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 15 y 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**). (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniano.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— **A)** Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.*, 1999: 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de especies de *Megistophyllum* en Argentina.—

Sensu Archangelsky (1958a): 87.— «No han sido halladas formas semejantes no sólo en las floras gondwánicas, sino tampoco en las europeas».

– *Megistophyllum leanzai* Archangelsky (1958a). Grupo Tres Cerros. Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina. Laguna Salada. Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 15 y Cuadro 1).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1958a): 49.— «*Folii forma ut in diagnose generis describitur, diametro 20 cm, puncto insertionis subtriangulari lateribus trianguli incurvatis axillam versus (1,5 cm longitudine) et verticibus suis leniter rotundatis. Folio apparenter integro, nervorum tribus typis praedito: nervis maximis ad limbum in sectores divisis, in centro sectorum istorum nervis intermediis (magnitudine) locatis, superficie*

cetera nervis subtilibus occupata; horum ultimorum densitate 15 in inu centimetro; latitudine maxima sectoris 2 cm».

Lámina LVII

Especie: *Megistophyllum leanzai* Archangelsky, 1958a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 530.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

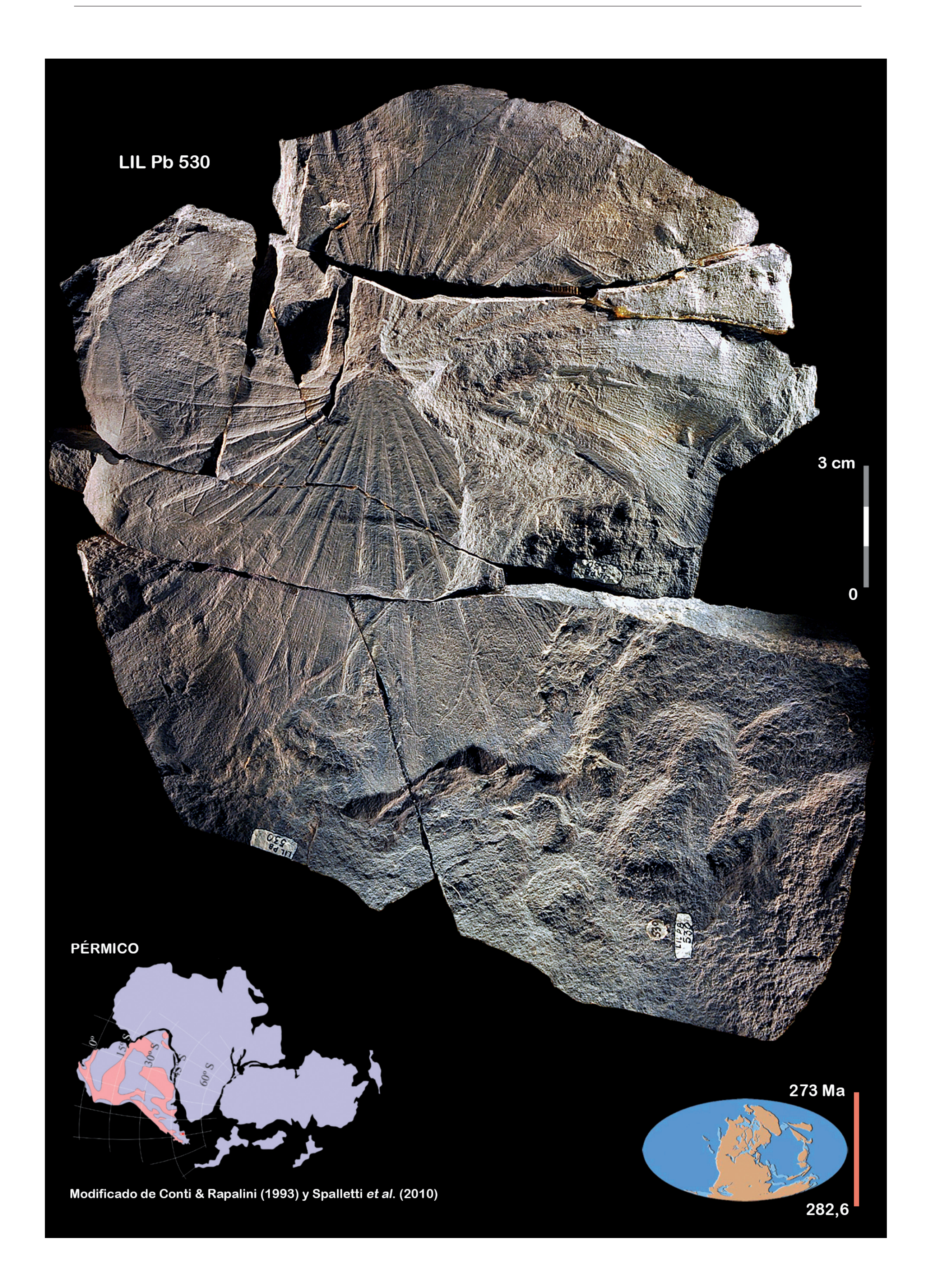

LIL Pb 530
3 cm
0
PÉRMICO
0°
15° S
30° S
45° S
60° S
273 Ma
282,6
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)

Lámina LVII

2.3.17.
Holotipo.— LIL Pb N° $1048_{(2)}$

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División SPHENOPHYTA
Clase SPHENOPSIDA
Orden EQUISETALES Meyen, 1987
Familia CALAMITACEAE

Género ANNULARIA Sternberg, 1821
1821. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt: Leipzig, F. Fleischer, v. 1, pt. 2, 33 p.
Especie tipo: *Annularia spinulosa* Sternberg, 1821 ha sido prioritaria sobre *Casuarinites stellatus* Schlotheim, 1832 y sobre *Bornia stellata* Sternberg, 1825.
1821: Bd. I, Teil 2: 28. 32, pl. 19, fig. 4.
Espécimen tipo: coleccionado en el área tipo en Sajonia. Lower Rotliegend of Döhlen Basin. Alemania.

Comentarios.— *Annularia spinulosa* es la denominación genérica y específica propuesta por Sternberg (1821) para designar una sphenopsida fósil del Carbonífero de Sajonia. Como resultado de la investigación bibliográfica, se ha podido observar que existe un homónimo en género y especie para designar un molusco actual de ambiente terrestre. En el Phylum Mollusca, Clase Gastropoda, Familia Pomattidae se incluye el Género *Annularia* creado por Schumacher, H. C. F. (1817) y la especie *Annularia spinulosa* propuesta en 1849 por Adams, C. B. Sin embargo, de acuerdo a los Códigos de Nomenclatura Botánica y Zoológica, al tratarse de Reinos diferentes (Reino PLANTÆ y Reino ANIMALIA) no hay inconveniente para tales denominaciones y por esa razón no se debe efectuar corrección alguna dada la inexistencia de *nomina nulla*.

Por otra parte, *sensu* DiMichelli *et al.* (2013): 291: «Barthel (2004) has argued that *Annularia spinulosa* should be preferred to the more commonly used name *Annularia stellata* (Schlotheim) Brongniart, not only because the International Code has declared Schlotheim's names illegitimate, but also because Schlotheim's type specimen could not be located (and is possibily lost). It also appears that *A. spinulosa* has pointed leaves, whereas specimens identified as *A. stellata* in the literature often shows blunt leaf endings. The remains with several leaf whorls as found in the Kinney locality conform to the characters of *A. spinulosa* as figured from its type area in Saxony (Lower Rotliegend of Döhlen Basin)».

«Barthel (2004) ha argumentado que *Annularia spinulosa* debe ser prioritaria al nombre más comúnmente usado *Annularia stellata* (Schlotheim) Brongniart, no sólo porque el Código Internacional ha declarado ilegítimos los nombres de Schlotheim, sino también porque el espécimen tipo de Schlotheim no pudo ser localizado (y

está posiblemente perdido). También parece que *A. spinulosa* tiene hojas puntiagudas, mientras que los especímenes identificados como *A. stellata* en la literatura a menudo muestran terminaciones de hojas rotas. Los restos con varios verticilos de hojas, como los encontrados en la localidad de Kinney, se ajustan a los caracteres de *A. spinulosa*, tal como figura en su área tipo en Sajonia (Lower Rotliegend of Döhlen Basin)».

Especie: *Annularia kurtzii* Archangelsky, 1960: 32
1960. Acta Geológica Lilloana 3: 21-36. 11 láminas.
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° $1048_{(2)}$. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LVIII

***Derivatio nominis*.**— Especie dedicada al botánico y paleobotánico Dr. Federico Kurtz, precursor de la Paleobotánica en Argentina.

Holotipo.— LIL Pb N° $1048_{(2)}$. (Laguna Salada, Bajo de La Leona). Ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: lámina XI, figura b, donde se muestra un dibujo de varios verticilos foliares consecutivos. Nosotros no observamos en el ejemplar Tipo una impronta con esas características). No hay fotografía publicada del Holotipo.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— Laguna Polina: LIL Pb N° [390; 391; 392] (Nivel Fosilífero (NF) II); [393; 394] (NF IV); 1047 (NF a).

Laguna Salada: 1046 (ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: lámina XI, figura c); 1049 es la contraimpronta de 1046 (ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: lámina X, figura 2; lámina XI, figura d); 1050; 1051; 1052; 1053 (ilustrado *in* Acta Geológica Lilloana 3: lámina XI, figura a); 1054; 1055; 1056.

Repositorio.— Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Laguna Salada. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 15).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**). Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (**Dw**) (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.— A) Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B)** Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de especies de *Annularia* en Argentina.—

– *Annularia kurtzii.* Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina. Laguna Polina, Laguna Salada. Noreste de la provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1960; Cariglino, 2011). (*Vide* Figura 15).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1960): 32.— «Plantas con tallos simples, articulados, hasta 6 mm (de) ancho, con 10 carenas longitudinales. Relación ancho de tallos y número de estrías [1,7 - 3]. Nudos cercanos. Verticilos foliares dispuestos sobre un anillo que rodea los nudos. Hojas separadas hasta la base, a menudo más largas que los entrenudos. Anillo foliar de hasta 15 segmentos lineares, agudos, con nervadura media llegando al ápice. Tamaño diferente de los segmentos en cada anillo, hasta 6 cm (de) largo x 0,2 cm (de) ancho».

Lámina LVIII

Especie: *Annularia kurtzii* Archangelsky, 1960

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 1048$_{(2)}$.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

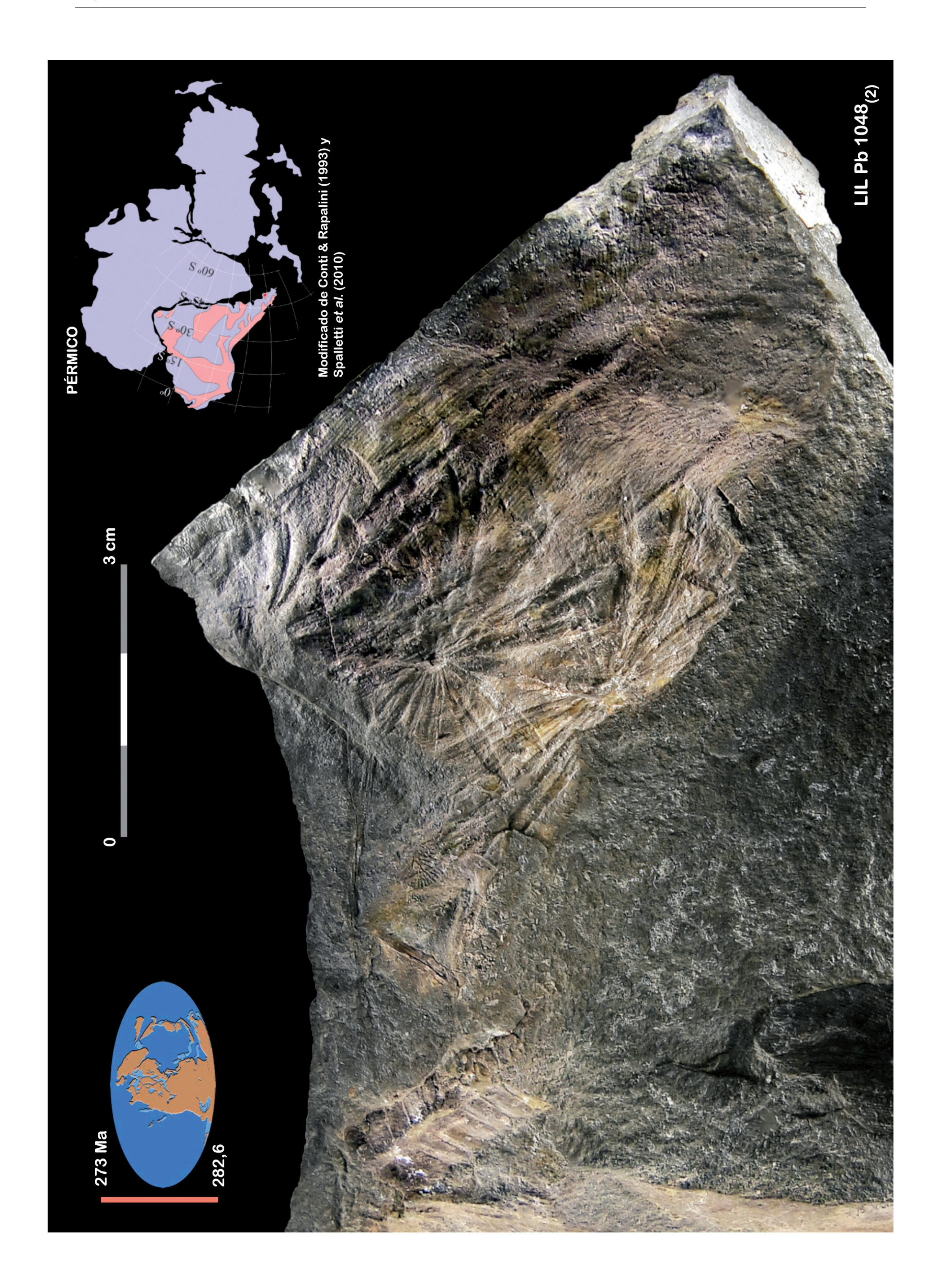


Lámina LVIII

Bibliografía Material Tipo del Devónico Tardío – Paleozoico Tardío

Nota.— El trabajo se ha organizado según la antigüedad geológica del material tipo. Por tal razón, las abreviaturas entre paréntesis y en negrita, indican la edad del material tipo donde se ha efectuado la cita bibliográfica.

Ameron, H. W. J. van. 1975. Die eusphenopteridischen Pteridophyllen aus der Sammlung des geologischen Bureaus in Heerlen, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Stratigraphie bezüglich des Südlimburgischer Kohlenreviers. Mededelingen Rijks Geologische Dienst. serie C-III-1 (7): 208 pp. **(Pz)**

Amos, A. 1954. Geología de La Rinconada, sierra Chica de Zonda, San Juan. Tesis doctoral (inédita). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. **(Pz)**

Anderson, J. M. y Anderson, H. M. 1983. Paleoflora of Southern Africa. Molteno Formation (Triassic). Volume 1. Part 1. Introduction; Part 2. *Dicroidium*. A. A. Balkema, Rotterdam. 227 pp. (incluye 110 plates). **(Pz)**

Anderson, J. M. y Anderson, H. M. 1989. Paleoflora of Southern Africa. Molteno Formation (Triassic). Volume 2. Gymnosperm (excluding *Dicroidium*). A. A. Balkema, Rotterdam. 567 pp. (incluye 331 plates). **(Pz)**

Anderson, J. M., Anderson, H. M., Archangelsky, S., Bamford, M., Chandra, S., Dettmann, M., Hill, R., McLoughlin, S. y Rösler, O. 1999. Patterns of Gondwana plant colonisation and diversification. Journal of African Earth Sciences 28 (1): 145-167. https://doi.org/10.1016/S0899-5362(98)00083-9 **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Andreis, R. R. 2002a. Cuenca La Golondrina (depósitos del rift pérmico y eventos magmáticos triásicos). *In*: Haller, M. J. (Ed.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas I-5: 71-82. Buenos Aires. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Andreis, R. R., González, C. R. y Cortiñas, J. 1985. Estratigrafía de los Grupos Tepuel y Río Genoa. Notas breves. Revista de la Asociación Geológica Argentina 40 (3-4): 284-288. **(Pz)**

Andrews, H. N., Arnold, C. A., Boureau, E., Doubinger, J. y Leclercq, S. 1970. Filicophyta. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs), Traité de Paléobotanique 4 (1): 519 pp. París. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Arber, E. A. N. 1902. On the Clarke collection of fossil plants from New South Wales. The Quarterly Journal of the Geological Society of London 58: 1-26. **(Pz)**

Arber, E. A. N. 1905. Catalogue of the fossil plants of the *Glossopteris* Flora in the Department of Geology British Museum (Natural History). Being a Monograph of the Permo-Carboniferous Flora of India and the Southern Hemisphere. 255 pp. London. **(Pz)**

Arber, E. A. N. 1914. A revision of the seed impressions of the British Coal Measures. Annals of Botany 28 (109): 81-108. **(Pz)**

Archangelsky, A. 2000. Estudio sobre semillas neopaleozoicas de Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 64: 79-115. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1958a. Estudio geológico y paleontológico del Bajo de la Leona (Santa Cruz). Acta Geológica Lilloana 2: 5-133. **(Pz) (Mz-Tr)**

Archangelsky, S. 1958b. «*Eremopteris golondrinensis*». Nueva especie de la Serie La Golondrina, Bajo de la Leona, Santa Cruz. Acta Geológica Lilloana 2: 285-289. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1958c. Las Glossopterídeas del Bajo de La Leona. Revista de la Asociación Geológica Argentina 12 (3): 135-164. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1960a. Estudio anatómico de dos especies del género «*Abietopitys*» Kräusel, procedentes de la Serie Nueva Lubecka, provincia Chubut, Argentina. Acta Geológica Lilloana 3: 331-338. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1960b. «*Chiropteris harrisii*» nueva especie de la Serie La Golondrina, provincia de Santa Cruz. Acta Geológica Lilloana 3: 289-293. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1960c. Lycopsida y Sphenopsida del Paleozoico Superior de Chubut y Santa Cruz, Patagonia. Acta Geológica Lilloana 3: 21-36. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1971. Las tafofloras del Sistema Paganzo en la República Argentina. Anais da Academia Brasileira de Ciências 43 (suplemento): 67-88. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1981. *Fedekurtzia*, a new Carboniferous frond from Gondwanaland and its fructification. American Journal of Botany 68 (8): 1130-1138. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1983. Una nueva licofita herbácea del Devónico de las Islas Malvinas, Argentina. Revista Técnica de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos 9 (1-4): 129-135. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1990. Plant distribution in Gondwana during the Late Paleozoic. *In*: Taylor, T. N. y Taylor, E. L. (Eds.), Antarctic Paleobiology. Its role in the reconstruction of Gondwana 9: 102-117. DOI: 10.1007/978-I-4612-3238-4 **(Pz)**

Archangelsky, S. y Cúneo, R. 1984. Zonación del Pérmico continental de Argentina sobre la base de sus plantas fósiles. Memoria III Congreso Latinoamericano de Paleontología (México, 1984): 143-153. **(Pz)**

Archangelsky, S. y de la Sota, E. 1960. Contribución al conocimiento de las fílices pérmicas de Patagonia extraandina. Acta Geológica Lilloana 3: 85-126. **(Pz)**

Archangelsky, S., Archangelsky, A. y Cúneo, R. 1981. Algunos elementos paleoflorísticos de las formaciones Piedra Shotel y Nueva Lubecka, Pérmico Inferior, estancia La Casilda, provincia de Chubut. Ameghiniana 18 (3-4): 207-220. **(Pz)**

Archangelsky, S., Arrondo, O. G. y Leguizamón, R. R. 1995. Floras Paleozoicas. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Contribuciones a la Palæophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 85-125. **(Pz) (Mz-Tr)**

Archangelsky, S., Azcuy, C. L. y Wagner, R. 1981. Three dwarf lycophytes from the Carboniferous of Argentina. Scripta Geologica 64: 1-35. **(Pz)**

Archangelsky, S., Césari, S. y Cúneo, N. R. 1999. Revisión de *Asterotheca golondrinensis* Herbst, helecho pérmico de Patagonia, Argentina. X Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial 6: 23-26. **(Pz) (Mz-Tr)**

Archangelsky, S., Césari, S. N. y Cúneo, N. R. 2004. On some similar Patagonian and Indian Permian ferns. *In*: Srivastava, P. C. (Ed.). Palaeobotany and Plant Morphology: Evolutionary and Environmental Perspectives. Professor D. D. Pant Memorial Volume: 71-81. **(Pz)**

Archangelsky, S., Jalfin, G. y Cúneo, R. 1996. Cuenca La Golondrina. *In*: Archangelsky, S. (Ed.). El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba): 93-108. **(Pz)**

Arnold, Ch. A. 1937. Observations on fossil plants from the Devonian of Eastern North America. III. *Gilboaphyton goldringiae* gen. *et* sp. nov., from the Hamilton of eastern New York. Contributions from the Museum of Paleontology 5: 75-78. University of Michigan. **(Pz)**

Arrondo, O. G. 1972. Estudio geológico y paleontológico en la zona de la estancia La Juanita y alrededores, provincia de Santa Cruz, Argentina. Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie, Paleontología 7 (43): 1-194. **(Pz)**

Arrondo, O. G. y Petriella, B. 1979. El género *Lycopodiopsis* (Lycopodiopsidaceae, Lepidodendrales) del Carbonífero Medio – Pérmico Inferior de Argentina. Ameghiniana 16 (1-2): 121-133. **(Pz)**

Arrondo, O. G. y Petriella, B. 1985. *Bumbudendron millani* (Arrondo *et* Petriella) *n. comb.*, del Carbónico – Pérmico de Argentina y Brasil. Ameghiniana 21 (2-4): 169-171. **(Pz)**

Arrondo, O., Césari, S. N. y Gutiérrez, P. R. 1991. *Frenguellia* a new genus of lycopods from the Early Carboniferous of Argentina. Review of Palaeobotany and Palynology 70 (3): 187-197. https://doi.org/10.1016/0034-6667(91)90001-J **(Pz)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Ganuza, D. G. 2007. Las floras triásicas de la Argentina. Floras mesozoicas. Ameghiniana 50° aniversario. Publicación Especial 11: 75-86. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Cr)** (**Mapas)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Spalletti, L. A. 2003. Caracterización de las provincias fitogeográficas triásicas del Gondwana extratropical. Ameghiniana 40 (3): 387-405. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Azcuy, C. L. 1985. Late Carboniferous paleogeography and stratigraphy of Argentina. Compte Rendu du X Congrès International de Stratigraphie et Géologie du Carbonifère (Madrid, 1983) 4: 281-293. Madrid. **(Pz)**

Azcuy, C. L. y Césari, S. N. 1980. Primeros estudios sobre plantas fósiles de la Formación Libertad, provincia de La Rioja. Argentina. Paleobotánica e Areas afins na America do Sul. Boletin Instituto de Geociências Universidade São Paulo 5 (11): 49-55. **(Pz) (Mz-Tr)**

Azcuy, C. L., Andreis, R. R., Cuerda, A., Hünicken, M. A., Pensa, M. V., Valencio, D. A. y Vilas, J. F. 1987. Cuenca Paganzo. *In*: Archangelsky, S. (Ed.). El Sistema Carbonífero de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba): 41-99. **(Pz) (Mz-Tr)**

Azcuy, C. L., Carrizo, H. A. y Iannuzzi, R. 2011. Frondes rhacopterídeas del Neopaleozoico de América del Sur: taxonomía y evolución morfológica. Acta Geológica Lilloana 23 (1-2): 3-26. **(Pz)**

Balseiro, D., Rustán, J. J., Ezpeleta, M. y Vaccari, N. E. 2009. A new Serpukhovian

(Mississippian) fossil flora from western Argentina: Paleoclimatic, paleobiogeographic and stratigraphic implications. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 280 (3-4): 517-531. **(Pz)**

Barthel, M. 2004. Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes. Teil 2: Calamiten und Lepidophyten. Veröffentlichungen der Naturhistorisches Museum Schloss Bertholdsburg Schleusingen 19: 19-48. **(Pz)**

Bellosi, E. S. y Jalfin, G. A. 1989. Cuencas neopaleozoicas de la Patagonia Extraandina e Islas Malvinas. *In*: Chebli, G. y Spalletti, L. (Eds.). Cuencas sedimentarias argentinas. Serie Correlación Geológica 6: 379-393. **(Pz)**

Bernardes de Oliveira, M. E. C. y Pontes Da Silva, C. E. S. 1977. Algunas observações sobre Cordaitófitas da Formação Rio Bonito, Grupo Tubarão, Bacia do Paraná, Brasil. I Congreso Geológico Chileno. Actas 3: L22-L81. **(Pz)**

Berry, C. M. y Edwards, D. 1997. A new species of the lycopsid *Gilboaphyton* Arnold from the Devonian of Venezuela and New York State, with a revision of the closely related genus *Archaeosigillaria* Kidston. Review of Palaeobotany and Palynology 96 (1-2): 47-70. **(Pz)**

Bomfleur, B., Grimm, G. W., McLoughlin, S. 2017. The fossil Osmundales (Royal Ferns)-a phylogenetic network analysis, revised taxonomy, and evolutionary classification of anatomically preserved trunks and rhizomes. *PeerJ* 5:e3433 https://doi.org/10.7717/peerj.3433 **(Pz)**

Boureau, E. y Doubinger, J. 1975. Pteridophylla. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs), Traité de Paléobotanique 4 (2): 768 pp. París. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr)**

Brongniart, A. 1828a-1838. Histoire des végétaux fossiles ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe- 2 Volúmenes. (La obra no ha sido terminada y ha sido publicada en partes en distintos períodos. El Volumen II está incompleto y termina abruptamente en la página 72). París. G. Dufour and Ed. D'Ocagne, Volumen I, (1828a): 1-136; (1829): 137-208; (1830): 209-248; (1831?): 249-264; (1832?): 265-288; (1834): 289-336; (1835?): 337-368; (1836): 369-488. Texto Volumen I (1828-1837) – 1 (1828): i-xii, 1-80; 2 (1828): 81-136; 3 (1829): 137-168; 4 (1830): 169-208; 5 (1831): 209-248; 6 (1831): 249-264; 7 (1833): 265-288; 8 (1834): 289-312; 9 (1834): 313-316; 10 (1836): 337-368; 11 (1837): 369-416; 12 (1837): 417-488. Plates Volumen I: 1-166. Volumen II, (1837): 1-24; (1838): 25-72. Plates Volumen 2: 1-26; 28; 30. Texto Volumen II (1837-1838) – 13 (1837): 1-24; 14 (1838): 25-56; 15 (1838): 57-72; Atlas: I – Pls. 1-166; II – Pls. 1-30. Facsimile Edition W. Junk, Berlin (1915). **(Pz) (Mz-Jr)**

Brongniart, M. A. 1837-1838. Histoire des végétaux fossiles ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe. Volume II. Tome Deuxième: 1-72. Pl. 1-30. (El texto termina abruptamente en medio de una oración). Crochard et Comp^{ie} (Libraires-Éditeurs). París. **(Pz) (Mz-Jr)**

Brongniart, A. 1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossiles. *In*: Levrault, F. G. (Éditeur). Dictionnaire des Sciences Naturelles 57: 16-212. **(Pz) (Mz-Cr)**

Bronn, H. G. 1858. Beiträge zur triasischen Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl, nebst Anhang über die Kurr'sche Sippe *Chiropteris* aus dem

Lettenkohlen-Sandstein. Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefakten-Kunde: 63 pp. **(Pz)**

Brousmiche, Cl. 1983. Les fougères sphénoptéridiennes du Bassin Houllier Sarro-Lorrain (Systématique-Stratigraphie). Publication Societé Géologique du Nord 10 (2 volumes): 480 pp. **(Pz)** **(Mz-Tr)**

Caputo, M. V. 1985. Late Devonian glaciation in South America. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 51 (1-4): 291-317. **(Pz)**

Caputo, M. V., Melo, J. H. G., Streel, M. y Isbell, J. L. 2008. Late Devonian and Early Carboniferous glacial records of South America. *In*: Fielding, C. R., Frank, T. D. y Isbell, J. R. (Eds.). Resolving the Late Paleozoic Ice Age in Time and Space. Geological Society of America Special Paper 441: 1-13. doi.org/10.1130/2008.2441(11). **(Pz)**

Cariglino, B. 2011. El Pérmico de la Cuenca La Golondrina: paleobotánica, bioestratigrafía y consideraciones paleoecológicas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (inédita): 285 pp. La Plata. **(Pz)** **(Mz-Tr)**

Cariglino, B., Coturel, E. P. y Gutiérrez, P. R. 2012. The lycophytes of the La Golondrina Formation (Permian), Santa Cruz Province, Argentina: systematic revision, biostratigraphy and palaeoecology. Alcheringa 36 (4): 427–449. https://doi.org/10.1080/03115518.2012.663582 **(Pz)**

Carrizo, H. A. y Azcuy, C. L. 1998. El perfil del cerro Mudadero y su flora fósil. Bolsón de Jagüé. Provincia de La Rioja, Argentina. Acta Geológica Lilloana 18 (1): 81-99. **(Pz)**

Carrizo, H. A. y Azcuy, C. L. 2006. *Gilboaphyton argentinum* sp. nov.: a herbaceous lycopod from the Early Carboniferous of Argentina. Revista Brasileira de Paleontologia 9 (1): 33-40. **(Pz)**

Carrizo, H. A. y Azcuy, C. L. 2015. Floras neodevónicas-eocarboníferas de Argentina. Consideraciones sobre las Fitozonas del Carbonífero Tardío del centro oeste argentino. Opera Lilloana 49: 292 pp. Fundación Miguel Lillo. **(Pz)** **(Mz-Tr)**

Carrizo, M. A. y Archangelsky, S. 2013. *Kladistamuos golondrinensis* nov. gen. et comb., a fertile foliage from the mid to late Permian of Patagonia, Argentina. Review of Palaeobotany and Palynology 196: 1-8. https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2013.04.003 **(Pz)**

Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. Biological Reviews 73: 203–266. **(Pz)** **(Mz-Tr)** **(Mz-Jr)** **(Mz-Cr)** **(Cz)**

Césari, S. N. 1982. Licópsidas arborescentes de la Formación Tupe, sierra de Maz, provincia de La Rioja. Ameghiniana 19 (3-4): 273-279. **(Pz)**

Césari, S. N. 1985. Bioestratigrafía y aspectos paleoambientales de la Formación Tupe en el faldeo oriental de la sierra de Maz, provincia de La Rioja, República Argentina. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédita): 302 pp. Buenos Aires. **(Pz)**

Césari, S. N. 1986. Megafloras de la Formación Tupe en sierra de Maz y Ciénaga del Vallecito, Cuenca Paganzo, Argentina. Anales Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 38: 111-137. **(Pz)**

Césari, S. N. 2014. Las floras del Paleozoico Superior. *In*: Martino, R. D. y Guereschi, A. B. (Editores). Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino: 421-434. Córdoba. **(Pz)**

Césari, S., Brussa, E. y Benedetto, J. L. 1989. *Malanzania nana* Archangelsky, Azcuy y Wagner (Lycophyta), en la Formación Guandacol, al oeste del cerro del Fuerte, provincia de San Juan. Ameghiniana 26 (3-4): 225-228. **(Pz)**

Chaloner, W. G., Leistikow, K. U. y Hill, A. 1979. *Brasilodendron* gen. nov. and *B. pedroanum* (Carruthers) *comb. nov.*, a permian lycopod from Brazil. Review of Palaeobotany and Palynology 28 (2): 117-136. https://doi.org/10.1016/0034-6667(79)90004-6 **(Pz)**

Chandra, S. y Surange, K. R. 1979. Revision of the Indian species of *Glossopteris*. Birbal Sahni Institute of Palaeobotany. Lucknow. Monograph 2: 301 pp. **(Pz)**

Cleal, C. J. y Thomas, B. A. 1995. Palaeozoic palaeobotanic of Great Britain. Geological Conservation Review Series 9: 295 pp. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Tr) (Mz-Cr)**

Cleal, Ch. J., Shute, C. H., Hilton, J. y Carter, J. 2009. A revision of the Pennsylvanian-Aged *Eremopteris*-bearing seed plant. International Journal of Plant Sciences 170 (5): 666-698. https://doi.org/10.1086/597799 **(Pz)**

Corda, A. J. 1845. Flora Protogaea. *In*: Calvary, S. and Co. (Ed.). Beiträge zur Flora der Vorwelt. 128 pp. **(Pz) (Mz-Tr)**

Coturel, E. P. 2013. Bioestratigrafía del Pérmico de la sierra de Los Llanos, La Rioja (Cuenca Paganzo), sobre la base de la megaflora y su correlación con áreas relacionadas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (inédita): 170 pp. La Plata. **(Pz) (Mz-Tr)**

Coturel, E. P. y Gutiérrez, P. R. 2005. La megaflora de la Formación Tupe (Carbonífero Superior–Pérmico Inferior), en la mina La Delfina, San Juan, Argentina. Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie: 7 (1): 17-29. **(Pz)**

Coturel, E. P., Gutiérrez, P. R. y Barreda, V. D. 2009. Megaflora del Pennsylvaniano de la sierra de Los Llanos, La Rioja, Argentina. Revista Brasileira de Paleontología 12 (1): 17-26. https://doi.org/10.4072/rbp.2009.1.02 **(Pz)**

Cúneo, R. 1984. Nota sobre la presencia de *Glossopteris wilsonii* (Seward) en la Formación Bajo de Véliz, Paleozoico Superior de San Luis. Ameghiniana 21 (1): 11-14. **(Pz)**

Cúneo, R. 1990. La tafoflora de la Formación Mojón de Hierro (Grupo Tepuel) en la localidad Arroyo Garrido, Paleozoico Superior, provincia de Chubut. Ameghiniana 27 (3-4): 225-238. **(Pz)**

Cúneo, N. R., Archangelsky, S. y Césari, S. N. 2000. *Asterotheca frenguellii* (Archangelsky y de la Sota) *nov. comb.*, helecho pérmico de Patagonia, Argentina. Ameghiniana 37 (3): 363-367. **(Pz) (Mz-Tr)**

de la Sota, E. R. y Archangelsky, S. 1962. Dos nuevas especies de *Asterotheca* de la Serie triásica «El Tranquilo», prov. de Santa Cruz. Ameghiniana 2 (7): 113-119. Buenos Aires. **(Pz) (Mz-Tr)**

DiMichele, W. A. 1983. *Lepidodendron hickii* and generic delimitation in Carboniferous Lepidodendrid Lycopods. Systematic Botany 8 (3): 317-333. **(Pz)**

DiMichele, W. A. y Bateman, R. M. 1996. The rhizomorphic lycopsids: A case-study in paleobotanical classification. Systematic Botany 21 (4): 535-552. **(Pz)**

DiMichele, W. A., Wagner, R. H., Bashforth, A. R. y Álvarez-Vázquez, C. 2013. An update on the flora of the Kinney Quarry of Central New Mexico (Upper Pennsylvanian), its preservational and environmental significance. *In*: Lucas, S. G. *et al.* (Eds.). The Carboniferous-Permian transition in Central New Mexico. New Mexico Museum of Natural History & Science. Bulletin 59: 289-325. Albuquerque. **(Pz)**

Etheridge, R. (Jr.). 1894. On the mode of attachment of the leaves or fronds to the caudex in *Glossopteris*; with remarks on the relation of the Genus to its Allies. With a note on its stratigraphical distribution in Australasia by T. W. E. David. The Proceedings of the Linnean Society of New South Wales (second series) 9: 228-258. **(Pz)**

Feistmantel, O. 1876a. XIX. Contributions towards the knowledge of the fossil flora in India. I. On some fossil plants from the Damuda Series in the Raniganj Coalfield, collected by Mr. J. Wood-Mason. Journal of the Asiatic Society of Bengal 45 (2: 4): 329-380. **(Pz)**

Feistmantel, O. 1876b. Note on the age of some fossil floras of India. Records of the Geological Survey of India 9 (1-2): 28-42. **(Pz)**

Feistmantel, O. 1880-1881. The flora of the Damuda and Panchet divisions. *In*: Feistmantel, O. Fossil flora of the Gondwana System. Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Serie 12, 3 (2-3): 1-77; 78-149. **(Pz)**

Feruglio, E. 1951. Su alcune piante del Gondwana Inferiore della Patagonia; Piante del Mesozoico della Patagonia. Publicazioni dell'Istituto Geologico della Università di Torino 1: 35-80. **(Pz) (Mz-Cr)**

Florin, R. 1940. Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms. Palaeontographica Abteilung B 85 (5): 244-363. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1941. Sobre una flórula carbonífera del Agua de los Jejenes, San Juan, conservada en el Museo de La Plata. Notas del Museo de La Plata, Paleontología 6 (36): 459-478. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1942. X. *Chiropteris barrealensis* n. sp. Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana Superior en Argentina. Notas del Museo de La Plata, Paleontología 7 (51): 341-353. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1943a. XIV. *Asterotheca truempyi* sp. nov. Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana Superior en la Argentina. Notas Museo de La Plata, Paleontología 8 (60): 421-430. **(Pz) (Mz-Tr)**

Frenguelli, J. 1944. Apuntes acerca del Paleozoico Superior del Noroeste Argentino. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie). Sección Geología 2 (15): 213-265. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1949. El perfil de la Cortadera en las faldas orientales de los cerros de Villa Unión (La Rioja). Revista de la Asociación Geológica Argentina 4 (4): 299-335. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1954. Plantas devónicas de la quebrada de La Charnela en la Precordillera de San Juan. Notas Museo de La Plata (Nueva Serie), Paleontología 17 (102): 359-376. **(Pz)**

Furque, G. 1973. Descripción geológica de la Hoja 34 n, sierra de Pillahuincó, pro-

vincia de Buenos Aires. Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín 141: 1-70. Buenos Aires. **(Pz)**

García, G. B. 1990. Cordaitales y semillas platispérmicas de la Formación El Imperial (Paleozoico Superior), Cuenca de San Rafael, República Argentina. Ameghiniana 27 (3-4): 239-249. **(Pz)**

Goeppert, H. R. 1836. Die fossilen Farrenkräuter (Systema filicum fossilium). Nova Acta Leopoldina, Band 17: 1–486. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr)** (**Mz-Cr)**

Goeppert, H. R. 1865. Die fossile Flora der Permischen Formation. Palaeontographica Band 12 Lieferung 6: 1-316. **(Pz)**

González, C. R. 1985. Esquema bioestratigráfico del Paleozoico Superior marino de la Cuenca Uspallata-Iglesia, República Argentina. Acta Geológica Lilloana 16 (2): 231-244. **(Pz)**

Grierson, J. D. y Banks, H. P. 1963. Lycopods from the Devonian of New York State. Palaeontographica Americana 4 (31): 217-295. **(Pz)**

Gutiérrez, P. R. 1996. Revisión de las Licópsidas de la Argentina. 2. *Malanzania* Archangelsky, Azcuy *et* Wagner y *Haplostigma* Seward; con notas sobre *Cyclostigma* Haughton. Ameghiniana 33 (2): 127-144. **(Pz)**

Gutiérrez, P. R. y Arrondo, O. G. 1994. Revisión de las licópsidas de la Argentina. 1. *Archaeosigillaria* Kidston y *Frenguellia* Arrondo, Césari y Gutiérrez. Ameghiniana 31 (4): 381-393. **(Pz)**

Gutiérrez, P. R., Césari, S. N. y Limarino, C. O. 1986. *Bumbudendron versiforme*, a new Lycophyte species from the Late Paleozoic of Argentina. Review of Palaeobotany and Palynology 46 (3-4): 377-386. **(Pz)**

Gutiérrez, P. R., Ganuza, D. G., Morel, E. y Arrondo, O. G. 1992. Los géneros *Cordaicarpus* Geinitz, *Cornucarpus* Arber y *Samaropsis* Goeppert (semillas platispérmicas) en el Neopaleozoico argentino. Ameghiniana 29 (1): 49-68. **(Pz)**

Haeckel, E. 1866. Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte descendenz-theorie. Berlin Reimer, 462 pp. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Harrington, H. J. 1934. Sobre la presencia de restos de la Flora de *Glossopteris* en las Sierras Australes de Buenos Aires y su significación en lo referente a las relaciones de la serie glacial y series superiores. Revista del Museo de La Plata 34: 303-338. **(Pz)**

Harrington, H. J. 1947. Explicación de las Hojas Geológicas 33 m (sierra de Curamalal) y 34 m (sierra de La Ventana), provincia de Buenos Aires. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletin 61: 1-43. **(Pz)**

Herbst, R. 1977. Sobre Marattiales (Filicopsidae) triásicas de Argentina y Australia. Parte I. El género *Asterotheca*. Ameghiniana 14 (1-4): 1-18. **(Pz) (Mz-Tr)**

Iannuzzi, R. y Tybusch, G. P. 2014. Re-evaluation of the genus *Rubidgea* in the Lower Permian of the Paraná Basin, Brazil, and its biostratigraphic consequence. Comunicações Geológicas 101, Especial I: 455-457. **(Pz)**

Jalfin, G. A. 1987. Estratigrafía y paleogeografía de las formaciones La Golondrina y La Juanita, Pérmico de la provincia de Santa Cruz y su relación con rocas de edad similar en las Islas Malvinas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Natu-

rales e IML, Universidad Nacional de Tucumán (inédita): 219 pp. Tucumán. **(Pz)** (**Mapas)**

Jalfin, G. A. y Herbst, R. 1995. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). Estratigrafía. Ameghiniana 32 (3): 211–229. **(Pz)** **(Mz-Tr)**

Jalfin, G. A., Cúneo, N. R. y Archangelsky, S. 1990. Paleoambientes, paleobotánica y bioestratigrafía de la Formación La Golondrina en la localidad Dos Hermanos, Pérmico Superior, Santa Cruz, Argentina. Annual Meeting Working Group. Late Paleozoic South America. Project 211 IGCP. Abstract: 100-105. Buenos Aires. **(Pz)**

Jennings, J. R. y Millay, M. A. 1979. Morphology of fertile *Pecopteris unita* from the Middle Pennsylvanian of Illinois. Palaeontology 22 (4): 913-920. **(Pz)** **(Mz-Tr)**

Kidston, R. 1901. Carboniferous Lycopods and Sphenophylls. Transaction of the Natural History Society of Glasgow (Including The Proceedings of the Society) (New Series) 6 (1): 25-140. **(Pz)**

Kidston, R. 1924. Fossil Plants of the Carboniferous rocks of Great Britain. Memoirs of the Geological Survey of Great Britain. Palæontology 2 (5): 377-522. **(Pz)** **(Mz-Tr)**

Kovács-Endrödy, É. 1976. Notes on some *Glossopteris* species from Hammanskraal (Transvaal). Palaeontologia africana 19: 67-95. **(Pz)**

Kovács-Endrödy, É. 1977a. The systematic position of the genus *Gangamopteris* McCoy. Geological Survey of South Africa Bulletin 60: 19-71. **(Pz)**

Kovács-Endrödy, É. 1977b. The taxonomic status of the genus *Rubidgea*. Bothalia 12 (2): 313-317. **(Pz)**

Kräusel, R. von. 1928. Fossile Pflanzenreste aus der Karruformation Deutsch-Südwestafrikas. *In*: R. Kräusel & P. Range (Editores). Beiträge zur Kenntniss der Karruformation Deutsch-Südwest-Afrikas. Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete 20: 17-54. **(Pz)**

Kräusel, R. 1961. *Lycopodiopsis derbyi* Renault und einige andere Lycopodiales aus den Gondwana-Schichten. Palaeontographica Abteilung B, Band 109 Lieferung 1-4: 62-92. **(Pz)**

Kräusel, R. von y Range, P. 1928. Beiträge zur Kenntnis der Karruformation Deutsch-Südwest-Afrikas. Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete 20: 1-54. **(Pz)**

Kräusel, R. von y Weyland, H. 1949. Pflanzenreste aus dem Devon XIV. *Gilboaphyton* und die Protolepidophytales. Senckenbergiana 30 (1-3): 129-152. **(Pz)**

Kvaĉek, J. y Straková, M. 1997. Catalogue of fossil plants described in works of Kaspar M. Sternberg. National Museum in cooperation with Artemis Agency, Prague, 201 pp. **(Pz)**

Lacey, W. S. 1962. Welsh Lower Carboniferous Plants. I. The Flora of the Lower Brown Limestone in the Vale of Clwyd, North Wales. Palaeontographica Abteilung B – Band 111 Lieferung 4-6: 126-160. **(Pz)**

Laveine, J. P. 1993. Frond architecture, phyllotaxy and general habit of some representatives of the genus *Eusphenopteris* Simson-Scharold, Carboniferous Pteridosperm. Comptes Rendus du XII Congrès International de la Stratigraphie

et Géologie du Carbonifère et Permien (Buenos Aires, 1991) 2: 73-88. Buenos Aires. **(Pz)**

Leguizamón, R. R. 1971. Palaeophytologia Kurtziana. III. 6. Revisión de las semillas platispérmicas de Bajo de Los Velez (San Luis), ilustradas en el «Atlas de plantas fósiles de la República Argentina», (F. Kurtz, 1921). Ameghiniana 8 (3-4): 259-264. **(Pz)**

Leguizamón, R. R. 1972. Estudio paleobotánico de la Formación Tasa Cuna, Pérmico Inferior de la provincia de Córdoba. Ameghiniana 9 (4): 305-342. **(Pz)**

Lilienstern, H. R. von. 1931. Über *Chiropteris* Kurr. Palaeontologische Zeitschrift 13 (4): 253-277. **(Pz)**

Maithy, P. K. 1965. Studies in the *Glossopteris* Flora of India. 18. Gymnospermic seeds and seeds bearing organs from the Karharbari beds of the Giridih Coalfield, Bihar. Palaeobotanist 13 (1): 45-56. **(Pz)**

Maithy, P. K. 1974. *Dichotomopteris*, a new type of fern frond from the Lower Gondwana of India. Palaeobotanist 21 (3): 365-367. **(Pz)**

Margulis, L. y Schwartz, K. V. 1998. Five Kingdoms. An illustrated guide to the Phyla of Life on Earth. *In*: Freeman, W. H. and Company (Ed.), Third edition. 520 pp. New York. **(Pz)**

McCoy, F. 1847. On the fossil botany and zoology of the rocks associated with the coal of Australia. The Annals and Magazine of Natural History 20 (132): 145-157. **(Pz)**

McCoy, F. 1875. Plates XII and XIII. *Gangamopteris angustifolia* (McCoy). *In*: Prodromus of the Palæontology of Victoria; Decade II; or figures and descriptions of the Victorian organic remains. Geological Survey of Victoria: 11-12. **(Pz)**

Melchor, R. N. y Césari, S. N. 1991. Algunos elementos paleoflorísticos de la Formación Carapachá (Pérmico Inferior), provincia de La Pampa, República Argentina. Ameghiniana 28 (3-4): 347-352. **(Pz)**

Melchor, R. N. y Césari, S. N. 1997. Permian Floras from Carapacha Basin, central Argentina. Description and importance. Geobios 30 (5): 607-633. https://doi.org/10.1016/S0016-6995(97)80152-0 **(Pz)**

Menéndez, C. A. 1957. *Asterotheca hilariensis* sp. *nov.* del Triásico Superior de Hilario, San Juan. Ameghiniana 1 (1-2): 25-30. **(Pz)** **(Mz-Tr)**

Menéndez, C. A. 1965a. *Archaeosigillaria conferta* (Frenguelli) *nov. comb.* del Devónico de la quebrada de La Chavela, San Juan. Ameghiniana 4 (2): 67-69. **(Pz)**

Menéndez, C. A. 1965b. *Drepanophycus eximius* (Frenguelli) *nov. comb.* del Devónico de la quebrada de La Chavela, San Juan. Ameghiniana 4 (4): 139-140. **(Pz)**

Meyen, S. V. 1987. Fundamentals of Palaeobotany. Chapman and Hall, London-New York, 432 pp. **(Pz)**

Millan, J. H. 1974. As sementes platispérmicas do Gondwana face ao Esquema Maithy. Anais da Academia Brasileira de Ciências 46 (3-4): 537-548. **(Pz)** **(Cz)**

Millay, M. A. 1979. Studies of paleozoic marattialeans: a monograph of the American species of *Scolecopteris*. Palaeontographica Abteilung B Band 169 Lieferung 1-3: 1-69. **(Pz)** **(Mz-Tr)**

Morel, E. M. 1994. El Triásico del cerro Cacheuta, Mendoza (Argentina). Parte I: Geología, contenido paleoflorístico y cronoestratigrafía. Ameghiniana 31 (2): 161-176. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M., Ganuza, D. G. y Zúñiga, A. 1999. Revisión paleoflorística de la Formación Paso Flores, Triásico Superior de Río Negro y del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina 54 (4): 389-406. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E., Cingolani, C., Varela, R. y Zúñiga, A. 1993. Devonian and Lower Carboniferous plants remains from the northern Precordillera, La Rioja province, Argentina. Comptes Rendus du XII Congrès International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien (Buenos Aires, 1991) 2: 127-140. Buenos Aires. **(Pz)**

Novik, E. O. 1947. Classification of Carboniferous pteridosperms. Doklady Akademii Nauk Sojuza Sovetskich Socialisticeskich Respublik SSSR 58 (2): 277-279. (En ruso). **(Pz)**

Novik, E. O. 1952. Carboniferous flora of the European Part of the USSR. Palaeontology of the USSR (Paleontologija SSSR). New Serie (Novaya Seriya) 1: 1-468. (En ruso). **(Pz)**

Pant, D. D. 1982. The lower Gondwana gymnosperms and their relationships. Review of Palaeobotany and Palynology 37 (1-2): 55-70. https://doi.org/10.1016/0034-6667(82)90037-9 **(Pz)**

Pant, D. D. y Gupta, K. L. 1968. Cuticular structure of some Indian Lower Gondwana species of *Glossopteris* Brongniart. Part I. Palaeontographica Abteilung B Band 124 Lieferung (1-3): 45-81. **(Pz)**

Pichi Sermolli, R. E. G. 1958. The higher taxa of the Pteridophyta and their classification. *In*: Hedberg, O. (Ed.), Systematics of today. Proceedings of a Symposium held at the University of Uppsala in Commemoration of the 250th Anniversary of the Birth of Carolus Linnaeus: 70-90. Uppsala Universitets Ärsskrift. **(Pz)**

Plumstead, E. P. 1958a. Further fructifications of the Glossopteridae and a provisional classification based on them. Transactions of the Geological Society of South Africa 61 (1): 51-75. **(Pz)**

Plumstead, E. P. 1958b. The habit of growth of Glossopteridae. Transactions of the Geological Society of South Africa 61 (1): 81-94. **(Pz)**

Prantl, K. 1874. Ordo Marattiales. Lehrbuch der Botanik. 115-119. **(Pz) (Mz-Tr)**

Pujana, R. R. 2005. Gymnospermous woods from Jejenes Formation, Carboniferous of San Juan, Argentina: *Abietopitys petriellae* (Brea and Césari) *nov. comb.* Ameghiniana 42 (4): 725-731. **(Pz)**

Radforth, N. W. 1942. On the fructifications and new taxonomic position of *Dactylotheca parallela* Kidston. Canadian Journal of Research, Section C 20 (3): 186-195. **(Pz) (Mz-Tr)**

Rayner, R. J. 1985. The Permian lycopod *Cyclodendron leslii* from South Africa. Palaeontology 28 (1): 111-120. **(Pz)**

Rayner, R. J. 1986. *Azaniadendron*, a new genus of lycopod from South Africa. Review of Palaeobotany and Palynology 47 (1-2): 129-143. https://doi.org/10.1016/0034-6667(86)90010-2 **(Pz)**

Retallack, G. J. 1980. Middle triassic megafossil plants and trace fossils from Tank Gully, Canterbury, New Zealand. Journal of the Royal Society of New Zealand 10 (1): 31-63. **(Pz) (Cz)**

Sato, A. M., Comerio, M. A., Morel, E. M., Coturel, E. P., Ballivian Justiniano, C. A., Gomez Samus, M., Ganuza, D. G., Naipauer, M. y Galone, L. 2017. Hallazgo del género *Asterotheca* en niveles superiores de la Formación Tunas, Cuenca Sauce Grande. Caracterización e implicancias dentro del Gondwana. XX Congreso Geológico Argentino, Sesión Técnica 6: 43-48. Tucumán. **(Pz) (Mz-Tr)**

Scalabrini Ortiz, J. 1972a. El Carbónico en el sector septentrional de la Precordillera sanjuanina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 27 (4): 351-377. **(Pz)**

Scalabrini Ortiz, J. 1972b. La Cuenca del Río Blanco en el sector norte de la Precordillera argentina y su relación con las sedimentitas del «Grupo Paganzo». Anais Academia Brasileira de Ciências (suplemento) 44: 313-320. **(Pz)**

Schimper, W. Ph. 1869. Traité de Paléontologie Végétale ou La Flore du Monde Primitif dans ses rapports avec Les Formations Géologiques et La Flore du Monde Actuel. Tome Premier: 738 pp. J. B. Baillière et Fils, Paris. **(Pz) (Mz-Cr)**

Schlotheim, F. 1832. Merkwürdige Versteinerungen aus der Petrefactensammlung des verstorbenen wirklichen Geh. Raths. Gotha, Beckersche Buchhandlung: 40 pp. **(Pz)**

Schopf, J. M. 1976. Morphologic interpretation of fertile structures in glossopterid gymnosperms. Review of Palaeobotany and Palynology 21 (1): 25-64. https://doi.org/10.1016/0034-6667(76)90021-X **(Pz)**

Schumacher, C. F. 1817. Essai d'un nouveau système des habitations des vers testacés avec XXII planches. De L'Imprimerie Mr. Le Directeur Schultz, Copenhague: 287 pp. **(Pz)**

Scott, D. H. 1908-1909. Studies in Fossil Botany (second edition, Volume 1: Pteridophyta, Volume 2: Spermophyta, 1908, 1909). Published by Adam and Charles Black, London. **(Pz)**

Sessarego, H. L. y Césari, S. N. 1989. An early carboniferous flora from Argentina. Biostratigraphic implications. Review of Palaeobotany and Palynology 57 (3-4): 247-264. https://doi.org/10.1016/0034-6667(89)90023-7 **(Pz)**

Seward, A. C. 1908. Fossil floras of Cape Colony. Annals of the South African Museum 4: 1-122. **(Pz)**

Seward, A. C. 1910. Fossil plants. Cambridge University Press. 2: 624 pp. **(Pz)**

Seward, A. C. 1917. Fossil Plants. III. Pteridospermæ, Cycadofilices, Cordaitales, Cycadophyta. Cambridge University Press. 3: 656 pp. **(Pz) (Mz-Cr) (Cz)**

Seward, A. C. y Woodward, A. S. 1905. Permo-Carboniferous plants and vertebrates from Kashmir. Memoirs of the Geological Survey of India. Paleontologia Indica, Nueva Serie 2 (2): 1-13. **(Pz)**

Singh, M. S. 2000. Taxonomy and diversity of the genus *Glossopteris*. The Palaeobotanist 49: 333-352. **(Pz)**

Spalletti, L., Artabe, A., Morel, E. y Brea, M. 1999. Biozonación paleoflorística y cronoestratigrafía del Triásico argentino. Ameghiniana 36 (4): 419-451. **(Pz) (Mz-Tr)**

Srivastava, A. K. y Agnihotri, D. 2010. Morphological consequence of *Gangamopteris* McCoy in *Glossopteris* flora. Journal of Asian Earth Sciences 39 (6): 760-769. https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2010.04.033 **(Pz)**

Sternberg, G. K. 1820-1838. Versuch einer geognostischen botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt 1 (1): 1-24 (1820). F. Fleischer, Leipzig; 1 (2): 1-33 (1821). F. Fleischer, Leipzig; 1 (3): 1-40 (1823) Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg.; 1 (4): 1-48 (1825); Tentamen: I-XLII (1825), Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg. 2 (5-6): 1-80 (1833) Gedruckt bei Johann Spurny, Prag.; 2 (7-8): 81-220 (1838), (C. B. Prels y A. J. Corda coautores), Gotlieb Hässe Söhne Prag. **(Pz) (Mz-Jr)**

Sternberg, G. K. 1820. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1 (1): 1-24. F. Fleischer, Leipzig. **(Pz)**

Sternberg, G. K. 1821. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1 (2): 1-33. F. Fleischer, Leipzig **(Pz) (Mz-Jr)**

Sternberg, G. K. 1823. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1 (3): 1-40. Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg. **(Pz) (Mz-Jr)**

Sternberg, G. K. 1825. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1 (4): 1-48. Tentamen: I-XLII. Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg. **(Pz)**

Sternberg, G. K. 1833. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 2 (5-6): 1-80. Gedruckt bei Johann Spurny, Prag. **(Pz)**

Sternberg, G. K. 1838. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 2 (7-8): 81-220. Gotlieb Hässe Söhne Prag. **(Pz)**

Stubblefield, S. P. 1984. Taxonomic delimitation among Pennsylvanian marattialian fructifications. Journal of Paleontology 58 (3): 793-803. **(Pz) (Mz-Tr)**

Suero, T. 1948. Descubrimiento del Paleozoico Superior en la zona extraandina del Chubut. Boletín de Informaciones Petroleras 25 (287): 31-48. **(Pz)**

Taylor, T. N. 1981. Paleobotany: An Introduction to fossil plant biology. McGrau-Hill (Ed.) Book Company. 583 pp. **(Pz)**

Taylor, T. N., Taylor, E. L. y Krings, M. 2008. Paleobotany: The biology and evolution of fossil plants. Academic Press, Copyright 2009, Elsevier Inc. Hardcover (2nd Edition): 1252 pp. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Thomas, B. A. 1970. Epidermal studies in the interpretation of *Lepidodendron* species. Palaeontology 13 (1): 145-173.

Thomas, H. H. 1958. *Lidgettonia*, a new type of fertile *Glossopteris*. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 3 (5): 179-189. **(Pz)**

Tybusch, G. P. y Iannuzzi, R. 2008. Reavaliação taxonômica dos gêneros *Gangamopteris* e *Rubidgea*, Permiano Inferior da Bacia do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Paleontologia 11 (2): 73-86. **(Pz)**

Vieira, C. E. L., Iannuzzi, R. y Guerra-Sommer, M. 2007. Revisão de pecopterídeas polimórficas do Neopaleozóico da América do Sul. Revista Brasileira de Paleontologia 10 (2): 107-116. DOI: 10.4072/rbp.2007.2.04 **(Pz)**

Wang, J. y Pfefferkorn, H. W. 2010. Nystroemiaceae, a new family of Permian gymnosperms from China with an unusual combination of features. Proceedings of the Royal Society B 277 (1679): 301-309. DOI: 10.1098/rspb.2009.0913 **(Pz)**

Wang, J., Pfefferkorn, H. W., Sun, B. N. y Liu, L. J. 2003. Discovery of organic connection of *Chiropteris* Kurr and *Nystroemia* Halle from Early Permian of western Henan, China. Chinese Science Bulletin 48 (20): 2248-2252. **(Pz)**

Weiss, Ch. E. 1869-1872. Fossile flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. Bonn, Verlag von A. Henry, 250 pp. http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-41596 **(Pz)**

White, I. C. 1908. Relátorio final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral. Rio de Janeiro. Parte I: 1-300; Parte II: 301-617. **(Pz)**

Zeiller, M. R. 1896. Étude sur quelques plantes fossiles, en particulier *Vertebraria* et *Glossopteris*, des environs de Johannesburg (Transvaal). Bulletin de la Société Géologique de France 3 (24): 349-378. **(Pz)**

Zöllner, W. y Amos, A. J. 1955. Acerca del Paleozoico Superior y Triásico del cerro La Premia, Andacollo (Neuquén). Revista de la Asociación Geológica Argentina 10 (2): 127-135. **(Pz)**

Capítulo 3

Mesozoico

3.1. MAPAS Y BOSQUEJOS GEOLÓGICOS

Vide figuras 16, 17, 18, 19.

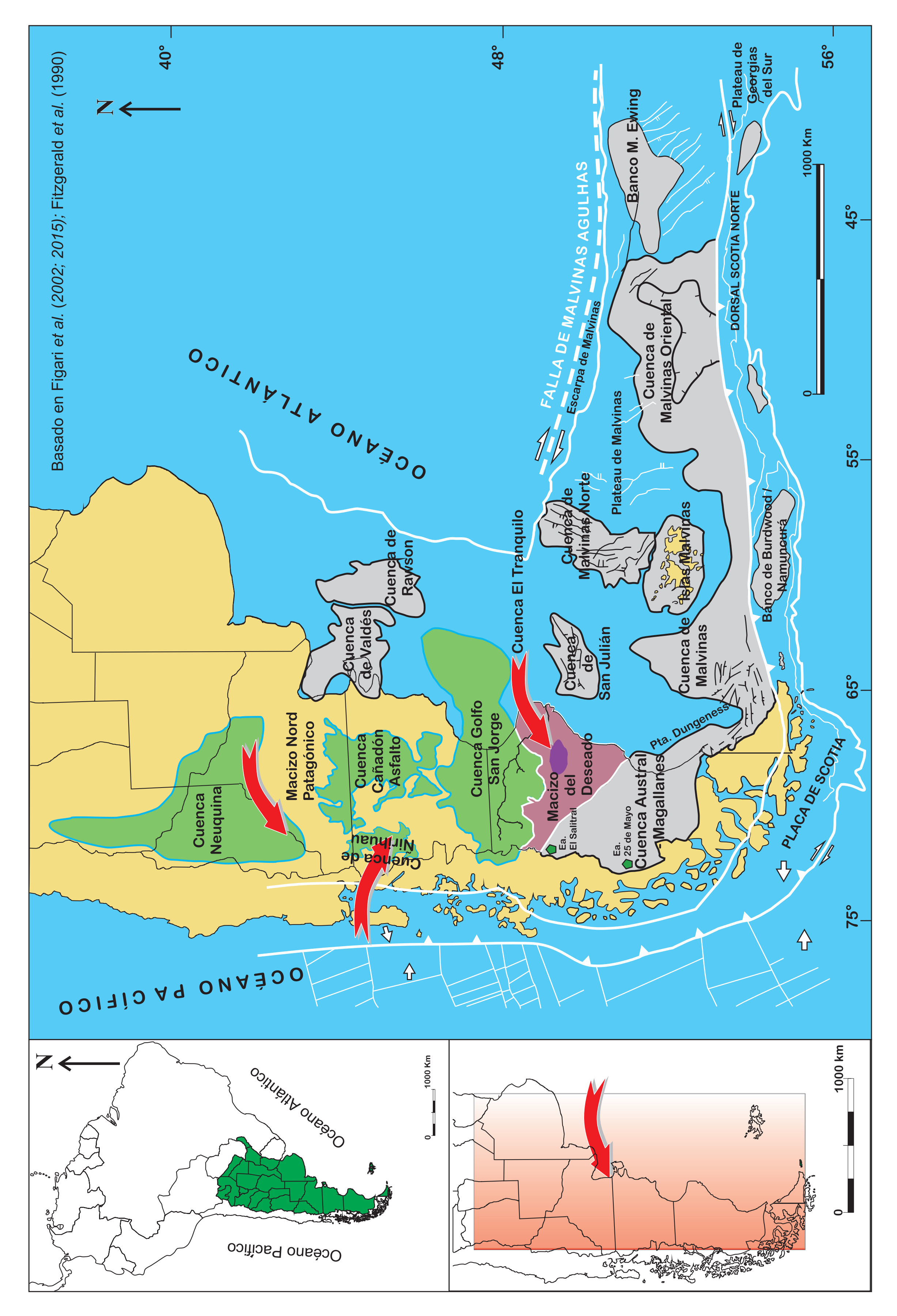


Figura 16. Cuencas del Mesozoico y Cenozoico citadas en el texto (flechas).

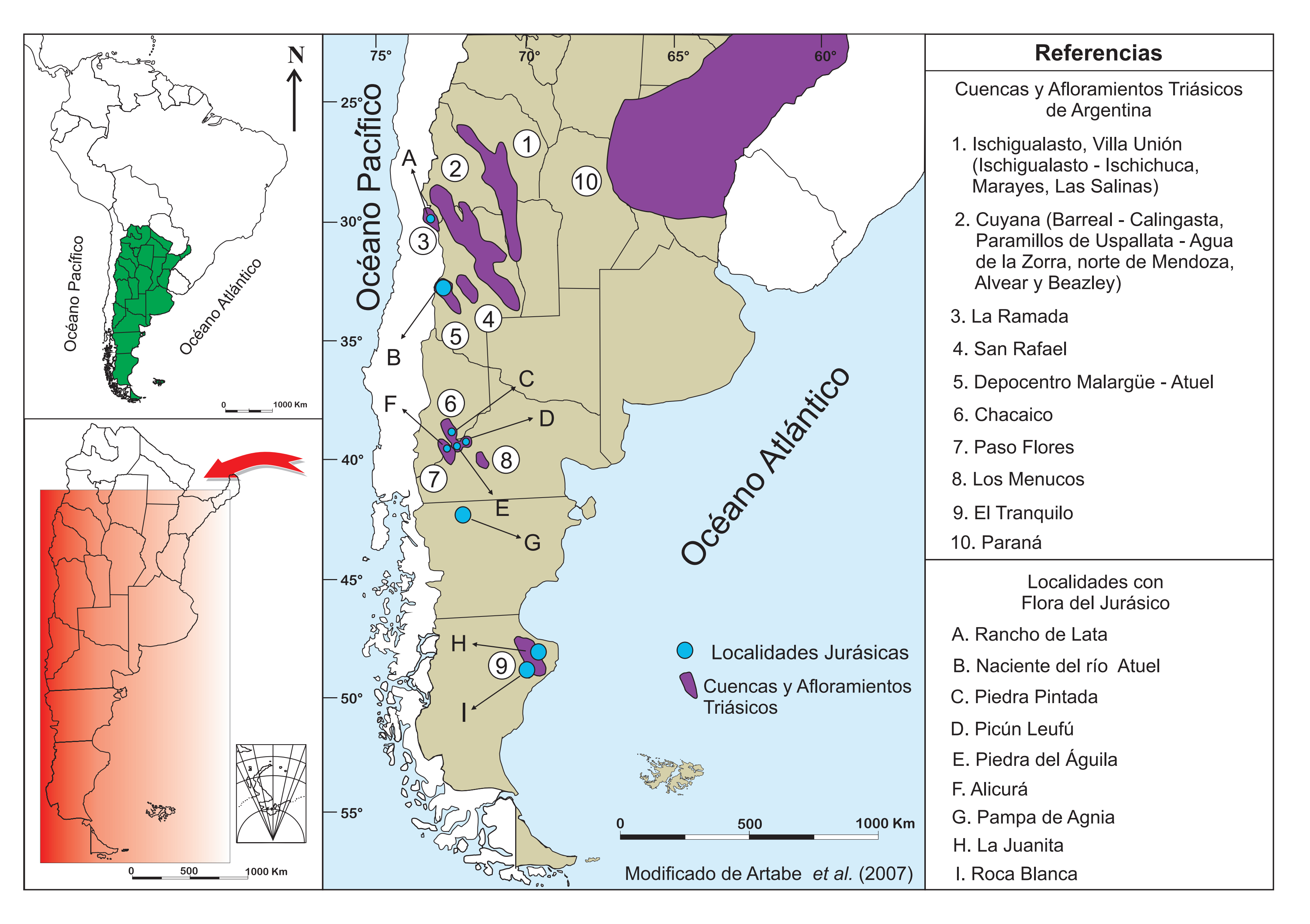


Figura 17. Cuencas y afloramientos triásicos y localidades paleoflorísticas del Jurásico citadas en el texto.

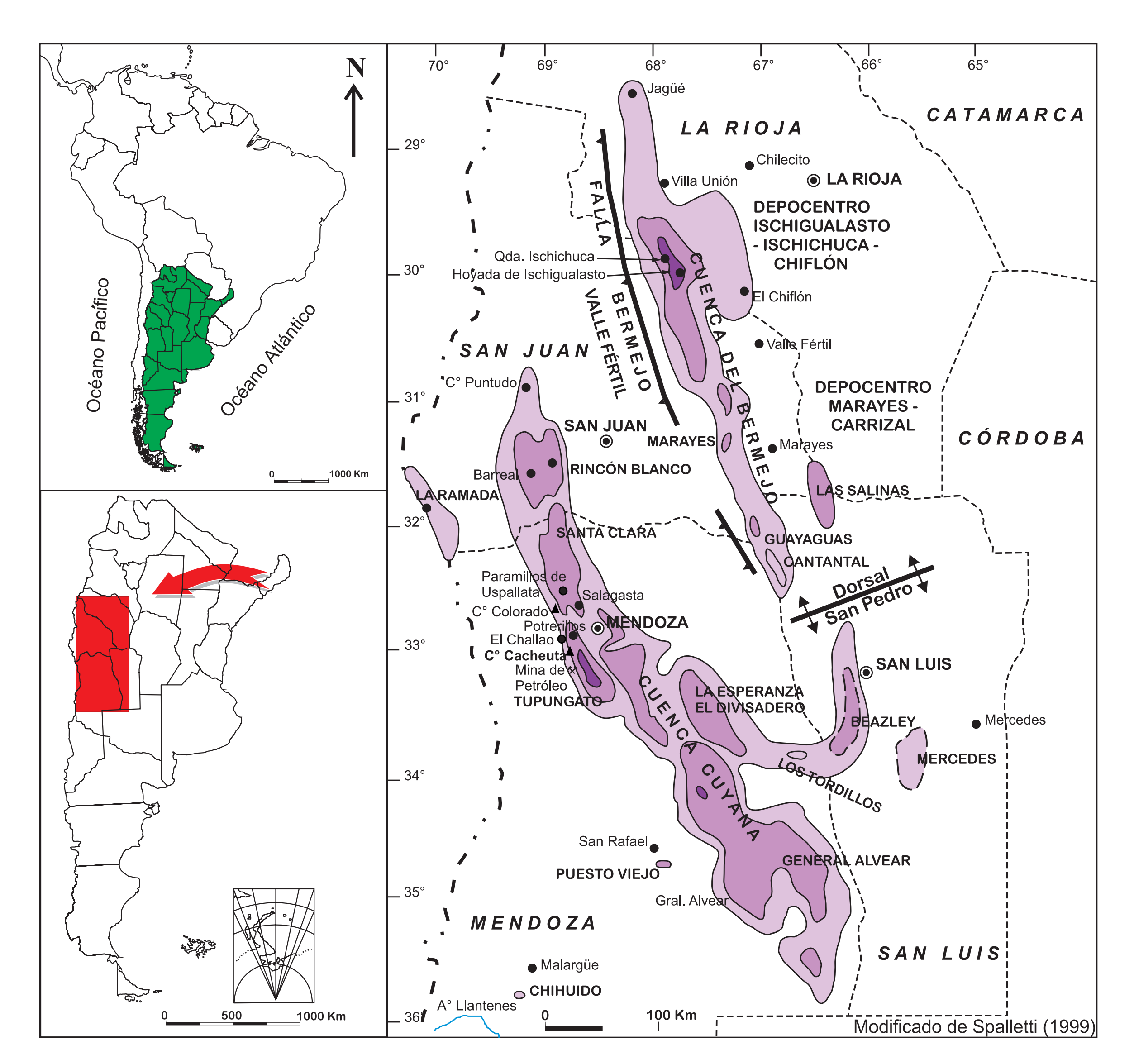


Figura 18. Cuencas triásicas Del Bermejo y Cuyana. Ubicación de los Depocentros Ischigualasto-Ischichuca-Chiflón, Marayes-Carrizal, Cacheuta y Alvear.

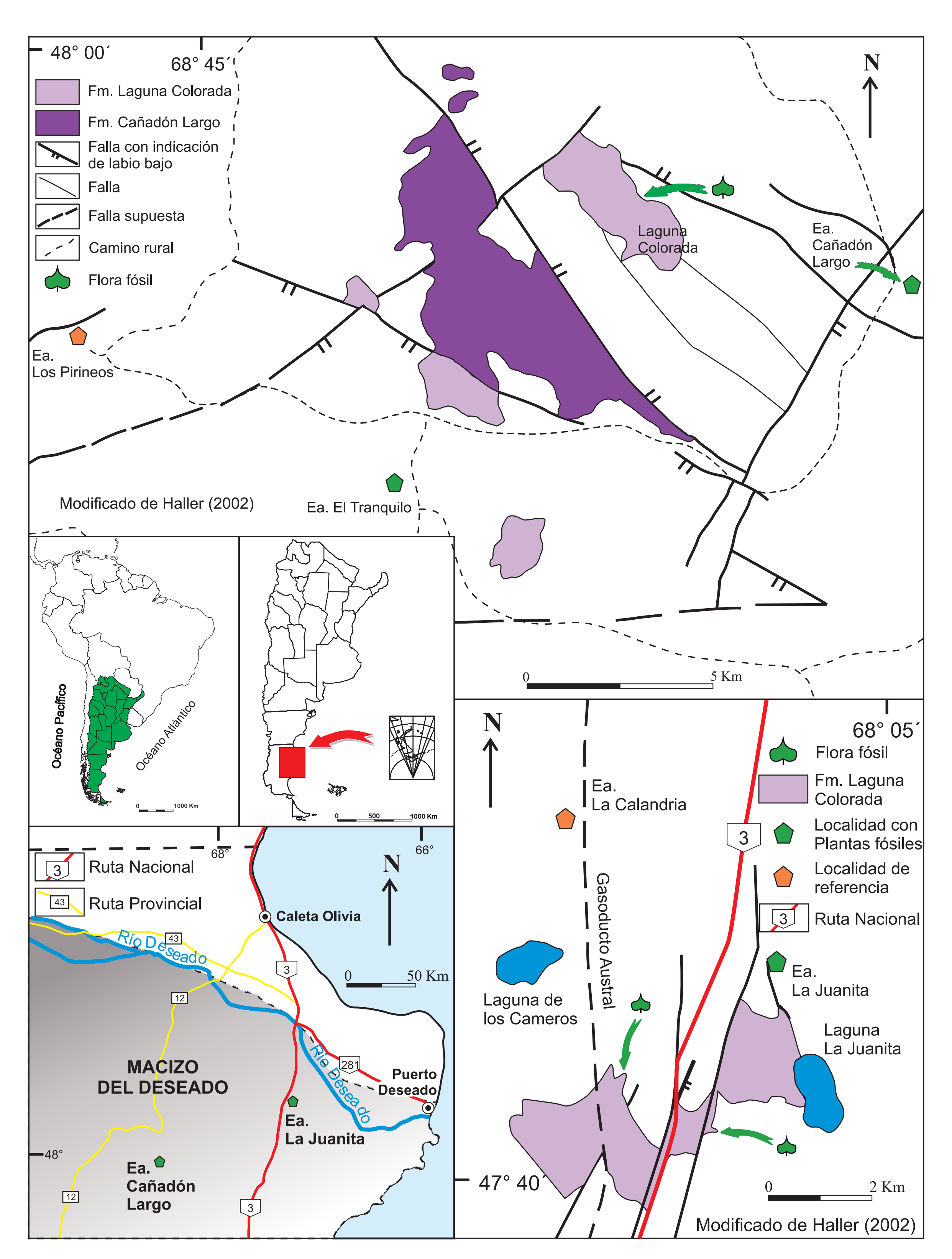


Figura 19. Cuenca Triásica El Tranquilo *sensu* Haller (2002). Afloramientos y localidades paleoflorísticas (flechas).

3.2. MATERIAL TIPO DEL TRIÁSICO

3.2.1.
Holotipo.— LIL Pb N° 2166

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden CYCADALES
Familia INCERTÆ SEDIS

Comentarios.— Un análisis de los caracteres de las Cycadales puede verse *in* Artabe & Stevenson (1999): 230, lo cual conducirá al lector a la bibliografía específica.

Género MICHELILLOA Archangelsky & Brett, 1963: 147
1963. Annals of Botany N. S. 27 (105): 147-154.
(Permineralized cycad trunks)

Derivatio nominis *sensu* Archangelsky & Brett (1963): 148.— «The genus is named after Miguel Lillo, founder of the Lillo Institute, Tucumán».

Generic diagnosis *sensu* Archangelsky & Brett (1963): 147.— «Fossil stem. Medulla broad, containing ducts. Vascular cylinder divided by leaf gaps into wedges. Groups of tracheids bordering the medulla separated from xylem cylinder by large parenchyma cells. Tracheids of xylem cylinder with alternate multiseriate pitting; parenchyma rays narrow, broadening towards medulla. Leaf gaps fusiform in tangential section; leaf trace in lower part of gap with duct above. Tracheids of leaf trace and of its connexions throughout xylem cylinder mostly scalariform. Leaf trace and duct curving upwards and outwards in cortex, trace appearing as collateral vascular bundle with xylem to inside. Indumentum long filamentous hairs».

Especie tipo: *Michelilloa waltonii* Archangelsky & Brett, 1963: 147
1963. Annals of Botany N. S. 27 (105): 147-154. 2 plates, 3 text-Figure.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2166. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Observaciones.— Forman parte del conjunto de tipos otra muestra y slides citadas en Archangelsky & Brett (1963): 148. Tal como se indica en los ítems correspondientes, el ejemplar Pb 3469 y los slides FSC 1633-6 están depositados en el Hunterian Museum (Palaeobotany) University of Glasgow, Gran Bretaña. Asimismo,

todas las ilustraciones *in* Archangelsky & Brett (1963) corresponden al material depositado en el Reino Unido.

Especie: *Michelilloa waltonii* Archangelsky & Brett, 1963
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2166. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas LIX-LX

Derivatio nominis.— El epíteto específico está dedicado al Profesor John Walton, University of Glasgow, Escocia, destacado paleobotánico especialista en permineralizaciones.

Holotipo.— LIL Pb N° 2166.

Tipos.— [Pb 3469 y slides FSC 1633 ilustrado *in* Archangelsky & Brett (1963): plate 2 figures 5 y 8; 1634; 1635a ilustrado *in* Archangelsky & Brett (1963): figure 1; 1635b ilustrado *in* Archangelsky & Brett (1963): plate 1 figures 1-3, plate 2 figure 7; 1636].

Tipo de fosilización.— Permineralización.

Especímenes adicionales.— Pb 3470; 3471 ilustrado *in* Archangelsky & Brett (1963): figure 2A; slides FSC 1637 ilustrado *in* Archangelsky & Brett (1963): plate 2 figure 4; 1638; 1639; 1640 ilustrado *in* Archangelsky & Brett (1963): plate 2 figure 6; 1641; 1642 ilustrado *in* Archangelsky & Brett (1963): figure 2 B, C.

Repositorio Material Tipo.— (LIL Pb) Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo. Tucumán. Argentina. (Pb–FSC) Hunterian Museum (Palaeobotany), University of Glasgow. Gran Bretaña.

Repositorio especímenes adicionales.— (Pb–FSC) Hunterian Museum (Palaeobotany), University of Glasgow. Gran Bretaña.

Localidad.— Ischigualasto, provincia de San Juan, Argentina. (*Vide* Figura 18).

Litoestratigrafía.— Formación Ischigualasto. Grupo Agua de La Peña. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Depocentros de Ischigualasto-Ischichuca-el Chiflón, provincias de La Rioja y San Juan (28° 30' – 30° 20' S y 67° 10' – 69° W). Cuenca del Bermejo (Spalletti, 1999). (*Vide* Figuras 17 y 18).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Triásico. Serie: Medio-Superior. Piso Cortaderitiense (Spalletti *et al.*, 1999; Artabe *et al.*, 2007).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Triásico. Época: Medio-Superior temprano. Edad: Cortaderitiano.

Bioestratigrafía.— Flora de *Dicroidium* (inicio de su máxima diversificación) Artabe *et al.*, 2007. Biozona de Asociación BNP (*Yabeiella brackebuschiana–Scytophyllum neuburgianum–Rhexoxylon piatnitzkyi*) (Spalletti *et al.*, 1999).

Reino Florístico del Triásico.— Reino Gondwánico (Artabe *et al.*, 2003; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleofitogeográfica.— Área Extratropical SW de Gondwana (Artabe *et al*., 2003).

Eventos globales al final del Triásico.— **A)** Cuarta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 155 «Apogeo de las Gimnospermas durante el Triásico» y «Origen y radiación de los Dinosaurios y aparición más primitiva de los Mamíferos». **B)** Pangea: continúa deriva hacia el Norte. Predominio de altas temperaturas (Anderson *et al.*, 1999: 155).

Distribución de especies de *Michelilloa* **en Argentina**.—

– *Michelilloa waltonii* Archangelsky & Brett. Formación Ischigualasto. Cuenca de Ischigualasto-Villa Unión. Ischigualasto, provincia de San Juan, Argentina. (*Vide* Figuras 17; 18 y Cuadro 1).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky & Brett (1963): 148.— «Stem about 10 cm across, medulla 4 cm, vascular cylinder 1 cm wide. Tracheids [25-35] μ wide; wood rays [1-2] seriate, commonly over 20 (average 18) cells high, 10 per mm in transverse section. Wood parenchyma scanty. Phloem including fibres».

Lámina LIX

Especie: *Michelilloa waltonii* Archangelsky & Brett, 1963

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2166.

Secciones longitudinal y transversal. (Bajo agua).

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

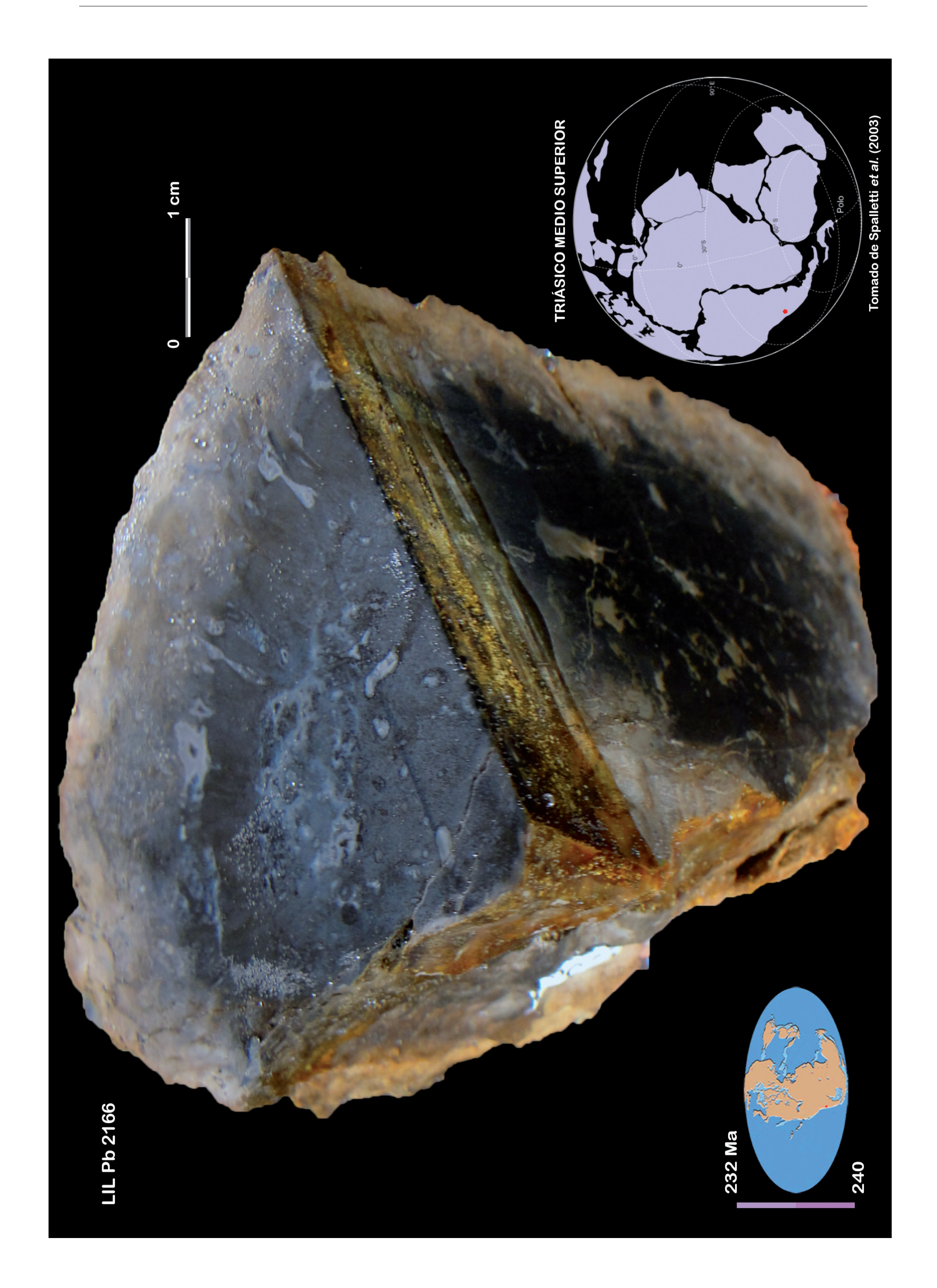

1 cm
0
TRIÁSICO MEDIO SUPERIOR
Tomado de Spalletti et al. (2003)
Polo
LIL Pb 2166
232 Ma
240

Lámina LIX

Lámina LX
Especie: *Michelilloa waltonii* Archangelsky & Brett, 1963
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2166.
Detalles de secciones longitudinal y transversal. (Bajo agua).
Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

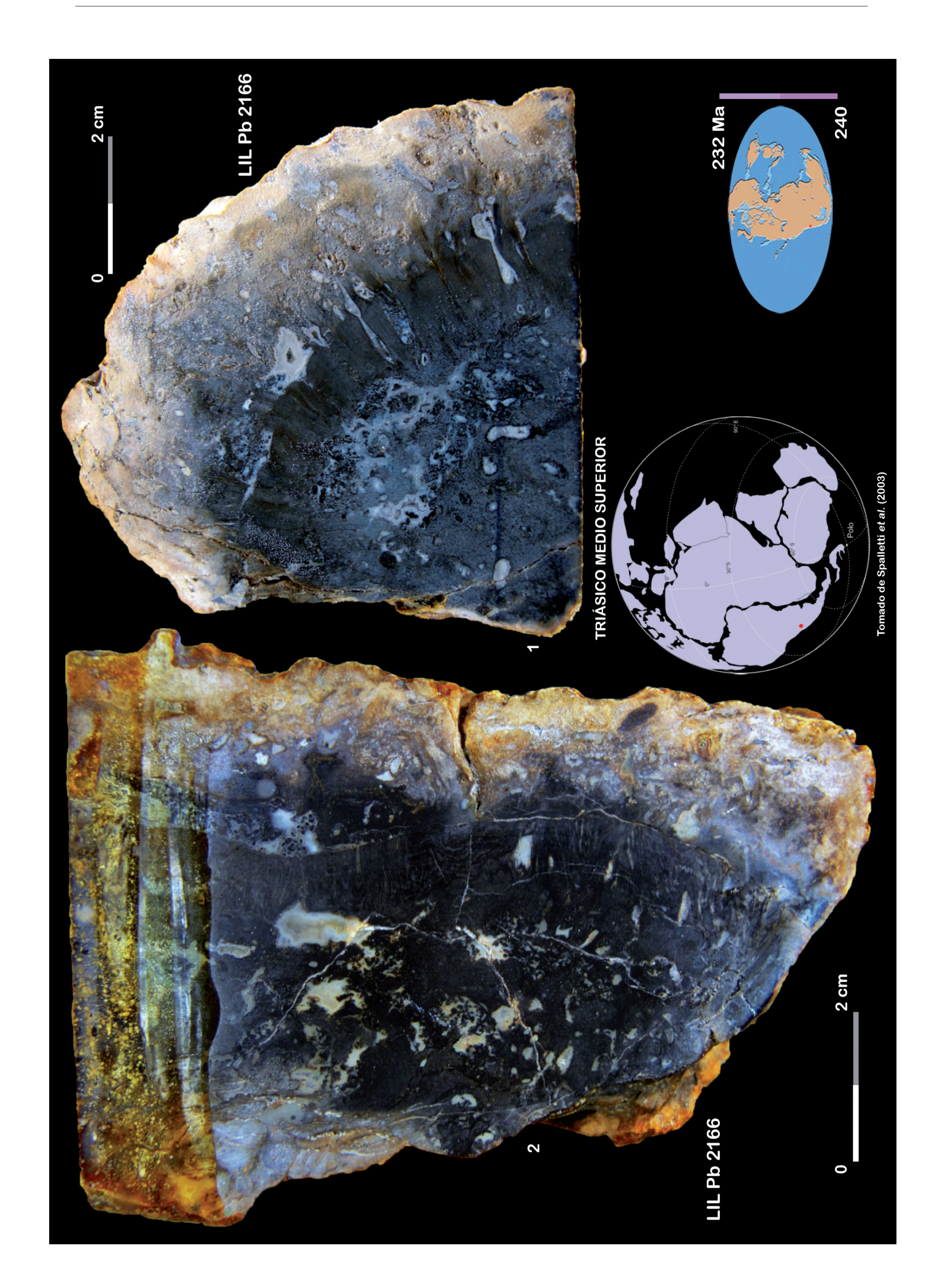

LIL Pb 2166
0
2 cm
1
TRIÁSICO MEDIO SUPERIOR
Polo
Tomado de Spalletti *et al.* (2003)
232 Ma
240
2
LIL Pb 2166
0
2 cm

Lámina LX

3.2.2.
Holotipo.— LIL Pb N° 2178

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División FILICOPHYTA
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden MARATTIALES Prantl, 1874
Familia ASTEROTHECACEAE *sensu* Boureau & Doubinger, 1975: 187

Género ASTEROTHECA Presl *in* Corda, 1845: 89

Comentarios al género *sensu* Andrews *et al.* (1970): 212.— «Le nom de genre apparait a la page 89 de la «Flora Protogaea» de Corda où il est attribué à Presl («*Asterotheca* Presl ms»); il se réfère d'autre part à *Asterocarpus sternbergii* Goeppert (1836, pl. 6, fig. 1-4)… Le genre *Asterotheca* comprend un grand nombre de frondes fértiles à pinnules du type *Pecopteris,* conservées sous forme de compressions dans des horizons paléozoïques et mésozoïques et dont l'etat de conservation est plus ou moins bon…».

Sensu Artabe *et al.* (2003): 393.— «*Asterotheca* es uno de los diversos géneros que alcanzan su máxima distribución durante el Pérmico y se extienden al Triásico como elementos relictuales».

Asimismo, para otros interesantes comentarios referidos al género *Asterotheca*, se recomienda Kidston (1924), Radforth (1942), Herbst (1977), Millay (1979), Brousmiche (1983), Stubblefield (1984), Jennings & Millay (1979), Cúneo *et al.* (2000).

Especie tipo: *Asterotheca sternbergii* (Goeppert) Presl *in* Corda, 1845: 89
1845. Flora Protogaea, 128 pp., 60 pls.
Espécimen tipo: compresión que muestra solamente caracteres morfológicos (*sensu* Millay, 1979). Carbonífero de Saarbrücken, Alemania.

Especie: *Asterotheca menendezii* de la Sota & Archangelsky, 1962: 115
1962. Ameghiniana 2 (7): 113-119. 1 lámina. 11 figuras de texto.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2178. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXI

Derivatio nominis.— Especie dedicada al Dr. Carlos Alberto Menéndez.

Holotipo.— LIL Pb N° 2178. Ameghiniana 2 (7): 115, figuras de texto A-D, lámina I figura B.

Tipo de Fosilización.— Impresión.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2179; 2180; 2181; 2184; 2185.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Estancia Cañadón Largo. Macizo del Deseado (47° 30' – 48° S y 67° 70' W). Centro de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 19 y 22).

Litoestratigrafía.— Formación Cañadón Largo. Grupo El Tranquilo (Jalfin & Herbst, 1995). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Deseado *sensu* Homovc & Constantini (2001) o Cuenca Triásica El Tranquilo *sensu* Haller (2002). Cuenca extensional de orientación NO-SE, desarrollada en el Macizo del Deseado como consecuencia de un cambio sustancial del régimen tectónico a partir del Permo-Triásico, con procesos distensivos y subsidentes que dieron lugar a la formación de cuencas (de Barrio *et al.*, 2000; Andreis, 2002a; Homovc & Constantini, 2001). (*Vide* Figuras 16; 17 y 19).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Triásico. Serie: Medio Alto-Superior Bajo. Piso: Ladiniense superior-Carniense inferior. Piso local: Cortaderitiense (Spalletti *et al.*, 1999; Artabe *et al.*, 2007).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Triásico. Época: Medio Tardío-Superior Temprano. Edad: Cortaderitiano.

Bioestratigrafía.— Flora de *Dicroidium* (inicio de su máxima diversificación) Artabe *et al.*, 2007. Biozona de Asociación BNP (*Yabeiella brackebuschiana–Scytophyllum neuburgianum–Rhexoxylon piatnitzkyi*) (Spalletti *et al.*, 1999).

Reino Florístico del Triásico.— Reino Gondwánico (Artabe *et al.*, 2003; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleofitogeográfica.— Área Extratropical SW de Gondwana (Artabe *et al.*, 2003).

Comentarios.— *Sensu* Jalfin & Herbst (1995): 225 en las secciones inferior y media de la Formación Laguna Colorada se han registrado restos de vertebrados correspondientes a huesos de Saurisquios y un pequeño cráneo de Procolofonido (Herbst, 1965), así como también Prosaurópodos y nidos compuestos por huevos y restos juveniles de *Mussasaurus patagonicus* descritos por Bonaparte & Vince (1979). Edad reptil: Coloradense (Bonaparte, 1973).

Eventos globales al final del Triásico.— **A**) Cuarta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 155 «Apogeo de las Gimnospermas durante el Triásico» y «Origen y radiación de los Dinosaurios y aparición más primitiva de los Mamíferos». **B**) Pangea: continúa deriva hacia el Norte. Predominio de altas temperaturas (Anderson *et al.*, 1999: 155).

Distribución de especies de *Asterotheca* en Argentina.—

– *Asterotheca falcata* de la Sota & Archangelsky y *Asterotheca menendezii* de la Sota & Archangelsky. Formación Cañadón Largo, Grupo El Tranquilo (Triásico Superior), Cuenca del Deseado. Estancia Cañadón Largo, provincia de Santa Cruz. Argentina (de la Sota & Archangelsky, 1962; Herbst, 1977). (*Vide* Figuras 16; 17; 19; 22 y Cuadro 1).

– *Asterotheca truempyi* Frenguelli. Formación Las Cabras, Triásico, Potrerillos, provincia de Mendoza (Frenguelli, 1943a; Herbst, 1977). Formación Las Cabras, Triásico, Lomas de Carbón, C° Colorado, Paramillos de Uspallata, provincia de Mendoza (coleccionados por Keidel *sensu* Herbst (1977): 14). (*Vide* Figura 18).

– *Asterotheca hilariensis* Menéndez. Triásico Superior, Formación El Alcázar?, Cuenca Cuyana. Quebrada de Hilario, al este del río de Los Patos, provincia de San Juan (Menéndez, 1957). (*Vide* Figura 18).

– *Asterotheca rigbyana* Herbst. Grupo El Tranquilo, Triásico Superior, estancia Cañadón Largo, provincia de Santa Cruz, Argentina (Herbst, 1977). También registrada en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén (Morel *et al.*, 1999). (*Vide* Figuras 19; 20 y 22).

– *Asterotheca frenguellii* (Archangelsky & de la Sota) *nov. comb.* Cúneo *et al.*, 2000. Pérmico Inferior. Formación Río Genoa, Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). (*Vide* Figura 14).

– *Asterotheca andersonii* Archangelsky. Formación Río Genoa, Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). (*Vide* Figura 14). Formación La Golondrina, Grupo Tres Cerros. Cuenca La Golondrina, Miembro medio Laguna Polina y Miembro superior Dos Hermanos, al noreste de la provincia de Santa Cruz (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15). Formación Tasa Cuna, Cuenca Paganzo (Azcuy *et al.*, 1987). (*Vide* Figura 13).

– *Asterotheca golondrinensis* Herbst. Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). (*Vide* Figura 14).

– *Asterotheca golondrinensis* Herbst. Pérmico. Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina, Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz y en Formación Río Genoa. Cuenca Tepuel-Genoa (Archangelsky *et al.*, 1999). (*Vide* Figuras 14; 15 y 22).

– *Asterotheca piatnitzkyi* Frenguelli. Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). Pérmico, Cuenca La Golondrina, Bajo de la Leona, al noreste de la provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 14; 11; 12; 15 y 22).

– *Asterotheca piatnitzkyi*. Formación Libertad, Cuenca Paganzo. Carbonífero Tardío tardío (Azcuy & Césari, 1980; Carrizo & Azcuy, 2015). Formación Cerro Agua Negra, Subcuenca Río Blanco (Carrizo & Azcuy, 2015). (*Vide* Figuras 12 y 13).

– *Asterotheca singeri* Archangelsky. Pérmico. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina, Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

– *Asterotheca feruglioi* Frenguelli. Pérmico Inferior, Formación Arroyo Totoral, sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1995: 99; 121; Coturel, 2013) y en Cuenca Tepuel-Genoa. (*Vide* Figuras 13 y 14).

– *Asterotheca* sp. *cf. Asterotheca andersonii*. Formación Tunas (niveles superiores). Grupo Pillahuincó. Cuenca Sauce Grande. Sato *et al.* (2017). (*Vide* Figura 12).

Diagnosis específica original *sensu* de la Sota & Archangelsky (1962): 115.— «Fronde por lo menos bipinnada. Pinnas mayores (incompletas) hasta [6x2] cm, marcadamente superpuestas. Raquis de las pinnas a veces con débiles estrías longitudinales, 1 mm (de) ancho. Pínnulas fértiles subopuestas a alternas, contiguas a algo separadas, insertas en el raquis determinando un ángulo de [70-80]°, linear alargadas, a veces algo falcadas, con ápice redondeado y margen basal poco decurrente; hasta [11x2] mm; relación de estas dimensiones 1:5 – 1:5,5. Vena media de las pínnulas saliendo recta del raquis, robusta, llegando hasta casi el ápice. Sinangios en número de [10-11] pares por pínnula, ocupando íntegramente el espacio entre la vena media y el margen, contiguos, cuadrangulares, de 1 mm de diámetro, típicamente tetrasporangiados, raramente tri o pentasporangiados. Esporangios algo fusiformes, desarrollados igualmente».

Descripción específica *sensu* Herbst (1977): 7-8 (resultado de su estudio de un conjunto de piezas entre las que incluye el Holotipo LIL Pb 2178).— «Fronda por lo menos bipinnada, de tamaño desconocido. Pinnas hasta 80 mm de largo x [15-18] mm (de) ancho, insertas bajo ángulo muy abierto al raquis principal, separadas cada [18-20] (medido en la base), de bordes más o menos paralelos, afinándose hacia el ápice. Raquis de pina, ligeramente estriado en algunos ejemplares, de aproximadamente 1 mm (de) ancho. Pínnulas estériles pecopterídeas, ligeramente ensanchadas en la base, falcadas, contiguas a ligeramente separadas, insertas bajo ángulos de [75-85]°; los bordes son lisos, paralelos hasta cerca del ápice que es redondeado a ligeramente aguzado. Las pínnulas miden [7-11] mm (de) largo x [1,5-3] mm (de) ancho (cerca de la base). Las de porciones apicales van reduciendo su tamaño proporcionalmente. Vena media de las pínnulas bien marcada, algo decurrente en la base, recta a muy ligeramente zigzagueante, llegando hasta muy cerca del ápice; venas laterales también algo decurrentes salen bajo ángulos de [45-50]°, de recorrido casi recto, salvo las basales que son ligeramente curvadas con la concavidad hacia el raquis. Se dividen una vez en el primer tercio de su recorrido, las apicales son muchas veces simples. La densidad es de [3-4] venas por mm, en general hay [12-14] venas por cada hemilámina. Pínnulas fértiles algo más angostas, más lineares, igualmente falcadas, de ápice más redondeado. A ambos lados de la vena media, se disponen hasta 12 pares de sinangios contiguos, más o menos cuadrangulares, ocupando toda la superficie; miden aproximadamente 1 mm de diámetro, y por lo general son tetraesporangiados, salvo los apicales que a veces son triesporangiados y un sinangio pentaesporangiado ubicado en la base del lado catadrómico de cada pínnula. Esporangios al parecer sésiles, globosos a piriformes, acostados a ligeramente inclinados (su eje mayor), del orden de [0,5-0,6] mm (de) diámetro».

Lámina LXI

Especie: *Asterotheca menendezii* de la Sota & Archangelsky, 1962

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2178.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

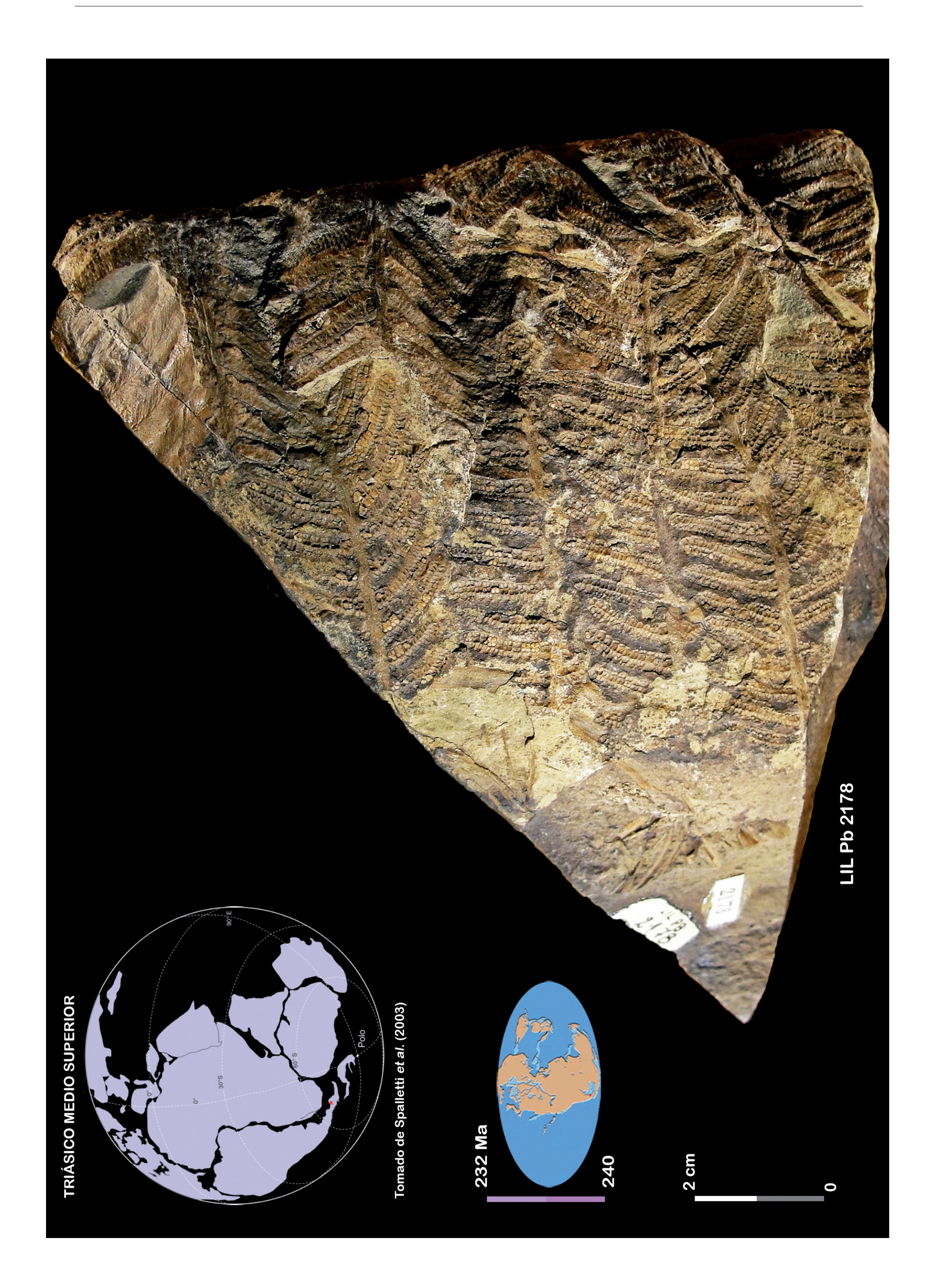

LIL Pb 2178
TRIÁSICO MEDIO SUPERIOR
Tomado de Spalletti *et al.* (2003)
Polo
232 Ma
240
2 cm
0

Lámina LXI

3.2.3.
Holotipo.— LIL Pb N° 2177

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División FILICOPHYTA
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden MARATTIALES Prantl, 1874
Familia ASTEROTHECACEAE *sensu* Boureau & Doubinger, 1975: 187

Género ASTEROTHECA Presl *in* Corda, 1845: 89

Comentarios al género *sensu* Andrews *et al.* (1970): 212.— «Le nom de genre apparait a la page 89 de la «Flora Protogaea» de Corda où il est attribué à Presl («*Asterotheca* Presl ms»); il se réfère d'autre part à *Asterocarpus sternbergii* Goeppert (1836, pl. 6, fig. 1-4)… Le genre *Asterotheca* comprend un grand nombre de frondes fértiles à pinnules du type *Pecopteris,* conservées sous forme de compressions dans des horizons paléozoïques et mésozoïques et dont l'etat de conservation est plus ou moins bon…».

Sensu Artabe *et al.* (2003): 393.— «*Asterotheca* es uno de los diversos géneros que alcanzan su máxima distribución durante el Pérmico y se extienden al Triásico como elementos relictuales».

Asimismo, para otros comentarios interesantes referidos al género *Asterotheca*, se recomienda Kidston (1924), Radforth (1942), Herbst (1977), Millay (1979), Brousmiche (1983), Stubblefield (1984), Jennings & Millay (1979), Cúneo *et al.* (2000).

Especie tipo: *Asterotheca sternbergii* (Goeppert) Presl *in* Corda, 1845: 89
1845. Flora Protogaea, 128 pp., 60 pls.
Espécimen tipo: compresión que muestra solamente caracteres morfológicos (*sensu* Millay, 1979). Carbonífero de Saarbrücken, Alemania.

Especie: *Asterotheca falcata* de la Sota & Archangelsky, 1962: 115
1962. Ameghiniana 2 (7): 113-119. 1 lámina. 11 figuras de texto.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2177. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXII

Derivatio nominis.— El epíteto específico alude a la forma de la pínnula, con filos paralelos, planos y curvos.

Holotipo.— LIL Pb N° 2177. de la Sota & Archangelsky (1962). Ameghiniana 2 (7): 115, figuras texto E-G, J-K, lámina 1 figura A.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2167-2172; 2173 (ilustrado *in* de la Sota & Archangelsky, 1962: figura texto H); 2174; 2175 (ilustrado *in* de la Sota & Archangelsky, 1962: figura texto I); 2176; 2182; 2183.

Localidad.— Estancia Cañadón Largo. Macizo del Deseado (47° 30' – 48° S y 67° 70' W). Centro de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 19 y 22).

Litoestratigrafía.— Formación Cañadón Largo. Grupo El Tranquilo (Jalfin & Herbst, 1995). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Deseado *sensu* Homovc & Constantini (2001) o Cuenca Triásica El Tranquilo *sensu* Haller (2002). Cuenca extensional de orientación NO-SE, desarrollada en el Macizo del Deseado como consecuencia de un cambio sustancial del régimen tectónico a partir del Permo-Triásico, con procesos distensivos y subsidentes que dieron lugar a la formación de cuencas (de Barrio *et al.*, 2000; Andreis, 2002a; Homovc & Constantini, 2001). (*Vide* Figuras 16; 17 y 19).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Triásico. Serie: Medio Alto-Superior Bajo. Piso: Ladiniense superior-Carniense inferior. Piso local: Cortaderitiense (Spalletti *et al.*, 1999; Artabe *et al.*, 2007).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Triásico. Época: Medio Tardío-Superior Temprano. Edad: Cortaderitiano.

Bioestratigrafía.— Flora de *Dicroidium* (inicio de su máxima diversificación) Artabe *et al.* (2007). Biozona de Asociación BNP (*Yabeiella brackebuschiana–Scytophyllum neuburgianum–Rhexoxylon piatnitzkyi*) (Spalletti *et al.*, 1999).

Reino Florístico del Triásico.— Reino Gondwánico (Artabe *et al.*, 2003; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleofitogeográfica.— Área Extratropical SW de Gondwana (Artabe *et al.*, 2003).

Eventos globales al final del Triásico.— **A**) Cuarta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 155 «Apogeo de las Gimnospermas durante el Triásico» y «Origen y radiación de los Dinosaurios y aparición de los Mamíferos más primitivos». **B**) Pangea: continúa deriva hacia el Norte. Predominio de altas temperaturas (Anderson *et al.*, 1999: 155).

Distribución de especies de *Asterotheca* en Argentina.—

– *Asterotheca falcata* de la Sota & Archangelsky y *Asterotheca menendezii* de la Sota & Archangelsky. Formación Cañadón Largo, Grupo El Tranquilo (Triásico Superior), Cuenca del Deseado. Estancia Cañadón Largo, provincia de Santa Cruz. Argentina (de la Sota & Archangelsky, 1962; Herbst, 1977). (*Vide* Figuras 16; 17; 19 y 22).

– *Asterotheca truempyi* Frenguelli. Formación Las Cabras, Triásico, Potrerillos, provincia de Mendoza (Frenguelli, 1943a; Herbst, 1977). Formación Las Cabras, Triásico, Lomas de Carbón, C° Colorado, Paramillos de Uspallata, provincia de Mendoza (coleccionados por Keidel *sensu* Herbst, 1977: 14). (*Vide* Figura 18).

– *Asterotheca hilariensis* Menéndez. Triásico Superior, Formación El Alcázar?, Cuenca Cuyana. Quebrada de Hilario, al este del río de Los Patos, provincia de San Juan (Menéndez, 1957). (*Vide* Figura 18).

– *Asterotheca rigbyana* Herbst. Grupo El Tranquilo, Triásico Superior, estancia Cañadón Largo, provincia de Santa Cruz, Argentina (Herbst, 1977). (*Vide* Figura 19). También registrada en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén (Morel *et al.*, 1999). (*Vide* Figura 20).

– *Asterotheca frenguellii* (Archangelsky & de la Sota) *nov. comb.* Cúneo *et al.* (2000). Pérmico Inferior. Formación Río Genoa, Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). (*Vide* Figura 14).

– *Asterotheca andersonii* Archangelsky. Formación Río Genoa, Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). (*Vide* Figura 14). Formación La Golondrina, Grupo Tres Cerros. Cuenca La Golondrina, Miembro medio Laguna Polina y Miembro superior Dos Hermanos, al noreste de la provincia de Santa Cruz (Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15). Formación Tasa Cuna, Cuenca Paganzo (Azcuy *et al.*, 1987). (*Vide* Figuras 11; 12 y 13).

– *Asterotheca golondrinensis* Herbst. Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). (*Vide* Figuras 11; 12 y 14).

– *Asterotheca golondrinensis* Herbst. Pérmico. Formación La Golondrina. Cuenca La Golondrina, Laguna Polina, Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz y en Formación Río Genoa. Cuenca Tepuel-Genoa (Archangelsky *et al.*, 1999). (*Vide* Figuras 11; 12; 14 y 15).

– *Asterotheca piatnitzkyi* Frenguelli. Cuenca Tepuel-Genoa, al oeste de la provincia de Chubut (Cúneo *et al.*, 2000). (*Vide* Figura 14). Pérmico, Cuenca La Golondrina, Bajo de la Leona, al noreste de la provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). (*Vide* Figura 15).

– *Asterotheca piatnitzkyi*. Formación Libertad, Cuenca Paganzo. Carbonífero Tardío tardío (Azcuy & Césari, 1980; Carrizo & Azcuy, 2015). Formación Cerro Agua Negra, Subcuenca Río Blanco (Carrizo & Azcuy, 2015). (*Vide* Figuras 11; 12 y 13).

– *Asterotheca singeri* Archangelsky. Pérmico, Cuenca La Golondrina, Laguna Polina, Bajo de La Leona. Provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958a; Cariglino, 2011). (*Vide* Figuras 11; 12; 15 y 22).

– *Asterotheca feruglioi* Frenguelli. Pérmico Inferior, Formación Arroyo Totoral, sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja (Archangelsky *et al.*, 1995: 99; 121; Coturel, 2013) y en Cuenca Tepuel-Genoa. (*Vide* Figuras 13 y 14).

– *Asterotheca* sp. *cf. Asterotheca andersonii*. Formación Tunas (niveles superiores). Grupo Pillahuincó. Cuenca Sauce Grande. Sato *et al.* (2017). (*Vide* Figura 12).

Diagnosis específica original *sensu* de la Sota & Archangelsky (1962): 115.— «Fronde por lo menos pinnada. Pinnas (incompletas) hasta [7,5 x 4] cm. Raquis de la pinna robusto, estriado longitudinalmente, de [2,5-3] mm (de) ancho. Pínnulas fértiles alternas a subopuestas separadas hasta 1 1/2 veces su ancho medio, insertas en el raquis determinando un ángulo de [70-80]°, lineares, con ápice redondeado,

márgenes enteros, base ensanchada, con el margen basal algo decurrente; rectas a más comúnmente falcadas; hasta [23 x 4] mm, excepcionalmente [30 x 5] mm; relación de dimensiones 1:4 - 1:5,5; pínnulas apicales de [8-10 x 2,5-3] mm, relación de dimensiones 1:2,5 - 1:4. Vena media robusta, fuertemente decurrente en el raquis. Venas laterales (en las pínnulas incompletamente fértiles) determinando un ángulo de 45° con la costa, una vez furcadas en las inmediaciones de la vena media. Pínnulas estériles jóvenes con venas basales bifurcadas y apicales simples. Sinangios ubicados en toda la pínnula, excepcionalmente faltando en su mitad basal, [7-19] pares por pínnula, más o menos separados, no ocupando ni el margen ni el área central de la pínnula; de contorno circular a algo elíptico, [1-1,5] mm de diámetro, con [5-6] esporangios dispuestos radialmente».

Discusión *sensu* Herbst (1977): 6, resultado del análisis de un numeroso lote de piezas entre las cuales incluye el Holotipo LIL Pb 2177.— «Esta especie del Triásico Superior de (la) Patagonia, Argentina, es notable por sus largas pínnulas y la gran cantidad de sinangios por cada pínnula. Por su gran tamaño está relativamente aislada de las otras especies; al mismo tiempo este carácter permite su fácil y segura identificación».

Lámina LXII

Especie: *Asterotheca falcata* de la Sota & Archangelsky, 1962

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2177.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

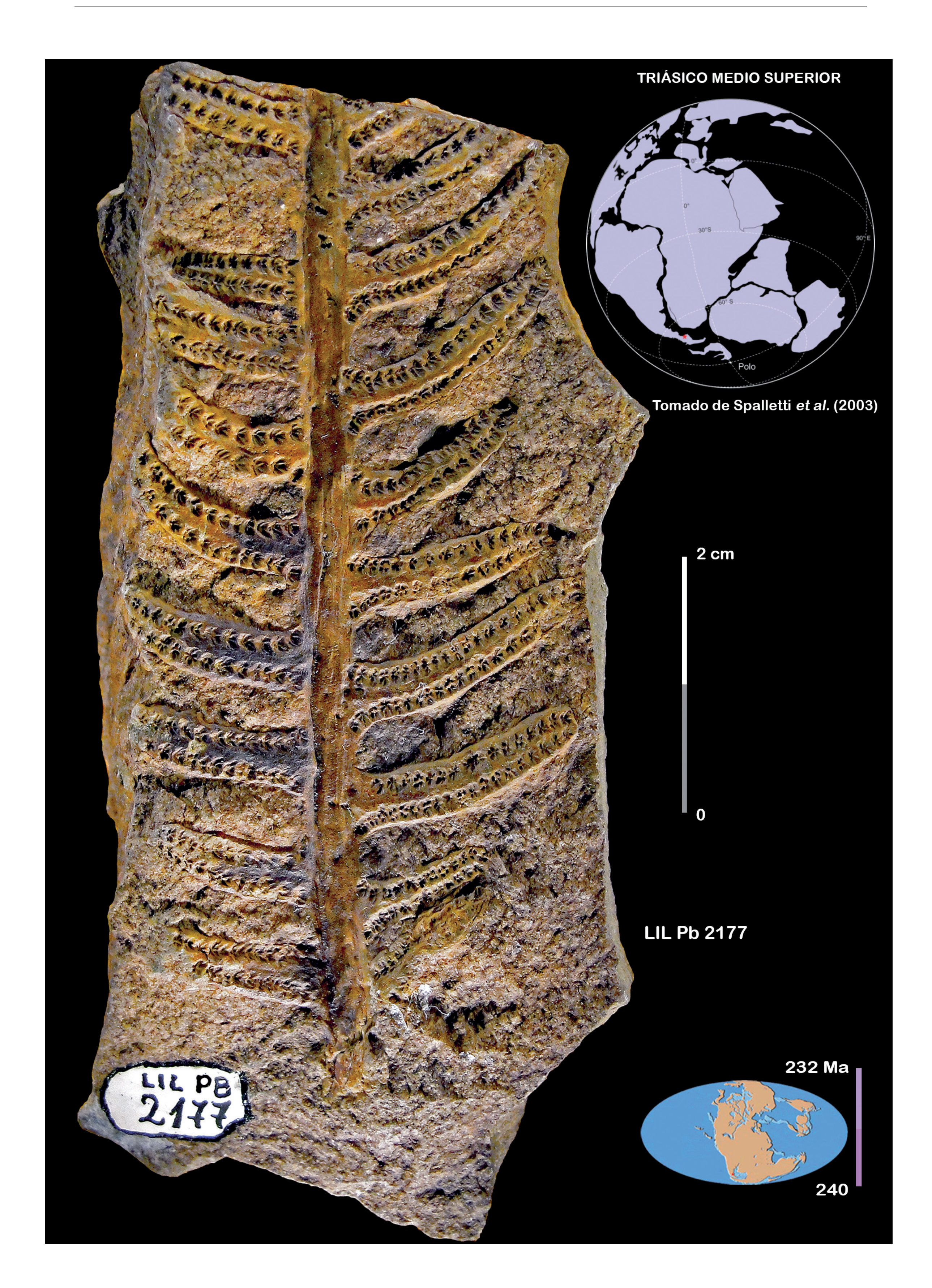

TRIÁSICO MEDIO SUPERIOR
Polo
Tomado de Spalletti *et al.* (2003)
2 cm
0
LIL Pb 2177
LIL PB
2177
232 Ma
240

Lámina LXII

3.2.4.
Holotipo.— LIL Pb N° 3193

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División FILICOPHYTA
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden FILICALES Dumortier, 1829
*Familia GLEICHENIACEAE Presl, 1845

Género CHANSITHECA Rege, 1920
1920. Atti della Societá Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico
di storia naturale in Milano 59 (3-4): 183-196.

Comentarios al género *Chansitheca* Rege (1920) *sensu* Wang *et al.* (2009): 145.— «The genus *Chansitheca* was erected based on Chinese material from Shanxi (= Shensi) (Rege, 1920). It is characterized by the fronds with sphenopteroid or pecopteroid pinnules bearing a row of elliptical, ovate or lanceolate sori on both side of the midrib of the pinnule. Each sorus contains [8–20] sporangia with a distinct and probably complete annulus. The sori of *Chansitheca* differs from *Oligocarpia* in bearing more or less elongated, ovate-elliptical sporangia. The number of sporangia per sorus is never less than 8 and generally greater, whereas in *Oligocarpia* a similar number occurs only exceptionally. Three species of the genus *Chansitheca* have been recognized in China, including *C. palaeosilvana* Rege, *C. kidstonii* Halle and *C. wudaensis* Deng, Sun and Li».

Sensu Artabe *et al.* (2003): 393.— «*Chansitheca* es uno de los diversos géneros que alcanzan su máxima distribución durante el Pérmico y se extienden al Triásico como elementos relictuales».

Especie tipo: *Chansitheca palaeosilvana* Rege, 1920: 193
1920. Atti della Societá Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico
di Storia Naturale in Milano 59 (3-4): 193, pl. 9, figs. 6, 7.
Espécimen tipo: Fronde fértil de helecho. Upper Carboniferous;
Lower Taiyuantu, Shanxi (= Shensi) Province, China continental.

Especie: *Chansitheca argentina* Herbst, 1963: 108
1963: Ameghiniana 3 (4): 108-112
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 3193. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXIII

Comentarios(*) *sensu* Herbst (1963): 112 segunda columna.— «La asignación de *Chansitheca* a una determinada familia es imposible por ahora, puesto que faltan datos definitorios que el material de El Tranquilo no aporta tampoco». Asimismo, dicho autor considera una afinidad con *Oligocarpia* (que se presume relacionado a la Familia Gleicheniaceae)».

Sensu Herbst (1988): 376 se trata de Filices *incertæ sedis*. Sin embargo, los autores incluimos la especie en la Familia Gleicheniaceae basados en la sistemática propuesta por Boureau y en los estudios efectuados por Wang *et al.* (2009).

Derivatio nominis.— Indica su procedencia geográfica, Argentina, distinguiéndola claramente de las otras especies de China.

Holotipo.— LIL Pb N° 3193. Ameghiniana 3 (4): 108-112.

Observaciones.— Las fotografías 1 y 2 de las figuras (de texto) 1 y 2 *in* Herbst (1963): 109 tienen asignadas erróneamente el número de colección, ya que dichas ilustraciones corresponden al Holotipo LIL Pb N° 3193.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 3194.

Repositorio Holotipo y Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Estancia Cañadón Largo. Macizo del Deseado (48° 42' 0,00" S y 67° 31' 60" W). Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 19 y 22).

Litoestratigrafía.— Formación Laguna Colorada. Grupo El Tranquilo (Jalfin & Herbst, 1995). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Deseado *sensu* Homovc & Constantini (2001) o Cuenca Triásica El Tranquilo *sensu* Haller (2002). Cuenca extensional de orientación NO-SE, desarrollada en el Macizo del Deseado como consecuencia de un cambio sustancial del régimen tectónico a partir del Permo-Triásico, con procesos distensivos y subsidentes que dieron lugar a la formación de cuencas (de Barrio *et al.*, 2000; Andreis, 2002a; Homovc & Constantini, 2001). (*Vide* Figuras 16; 17 y 19).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Triásico. Serie: Superior. Piso: Noriense. Piso local: Cortaderitiense (Spalletti *et al.*, 1999; Artabe *et al.*, 2007).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Triásico. Época: Superior Tardío. Edad: Cortaderitiano.

Bioestratigrafía.— Flora de *Dicroidium* (inicio de su máxima diversificación) Artabe *et al.* (2007). Biozona de Asociación BNP (*Yabeiella brackebuschiana–Scytophyllum neuburgianum–Rhexoxylon piatnitzkyi*) (Spalletti *et al.*, 1999).

Reino Florístico del Triásico.— Reino Gondwánico (Artabe *et al.*, 2003; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleofitogeográfica.— Área Extratropical SW de Gondwana (Artabe *et al.*, 2003).

Eventos globales al final del Triásico.— **A**) Cuarta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 155 «Apogeo de las Gimnospermas durante el Triásico» y «Origen y radiación de los Dinosaurios

y aparición más primitiva de los Mamíferos». **B**) Pangea: continúa deriva hacia el Norte. Predominio de altas temperaturas (Anderson *et al.*, 1999: 155).

Distribución de especies de *Chansitheca* en Argentina.—

– *Chansitheca argentina* Herbst. Formación Laguna Colorada. Grupo El Tranquilo. Cuenca del Deseado o Cuenca Triásica El Tranquilo. Estancia Cañadón Largo. Provincia de Santa Cruz. (*Vide* Figuras 19; 22 y Cuadro 1).

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1963): 108-109.— «Fronda por lo menos bipinnada. Segmentos de forma y tamaño desconocidos. Raquis de segmento estriado logitudinalmente, de 3 mm de ancho. Raquis de pinna algo estriado, de [1,5-2] mm de ancho. Pínnulas pecopterídeas, pinnantipartidas, alternas, separadas y levemente falcadas, bordes casi paralelos hasta cerca del ápice, ondulados o algo crenados, ápice obtusamente redondeado de [13-15] mm de largo x [4-4,5] mm de ancho; relación largo-ancho = 3:1. Vena media bien marcada, [0,35-0,40] mm de ancho cerca de la base, decurrente, con suaves y delgadas estrías logitudinales. Venas laterales decurrentes formando ángulos de [40-50]°, bifurcadas una sola vez cerca del borde separadas [1,8-2] mm, con una densidad de [5-6] venas por cm; en las porciones fértiles la bifurcación se produce después de salir del soro. Soros ovalados, a veces lanceolados con el eje mayor en el sentido de la vena lateral, típicamente [1,8-2] mm de largo por 1 mm de ancho, los apicales más pequeños. Hay [10-14] soros por pínnula que cubren desde las 2/3 partes hasta toda la superficie. Cada soro está constituido por [8-12] esporangios lenticulares a globoso-piriformes, de [0,20-0,22] mm de diámetro, muy raramente hasta 0,50 mm».

Lámina LXIII
Especie: *Chansitheca argentina* Herbst, 1963
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 3193.
Figura 1: aspecto general. Figura 2: detalle.
⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

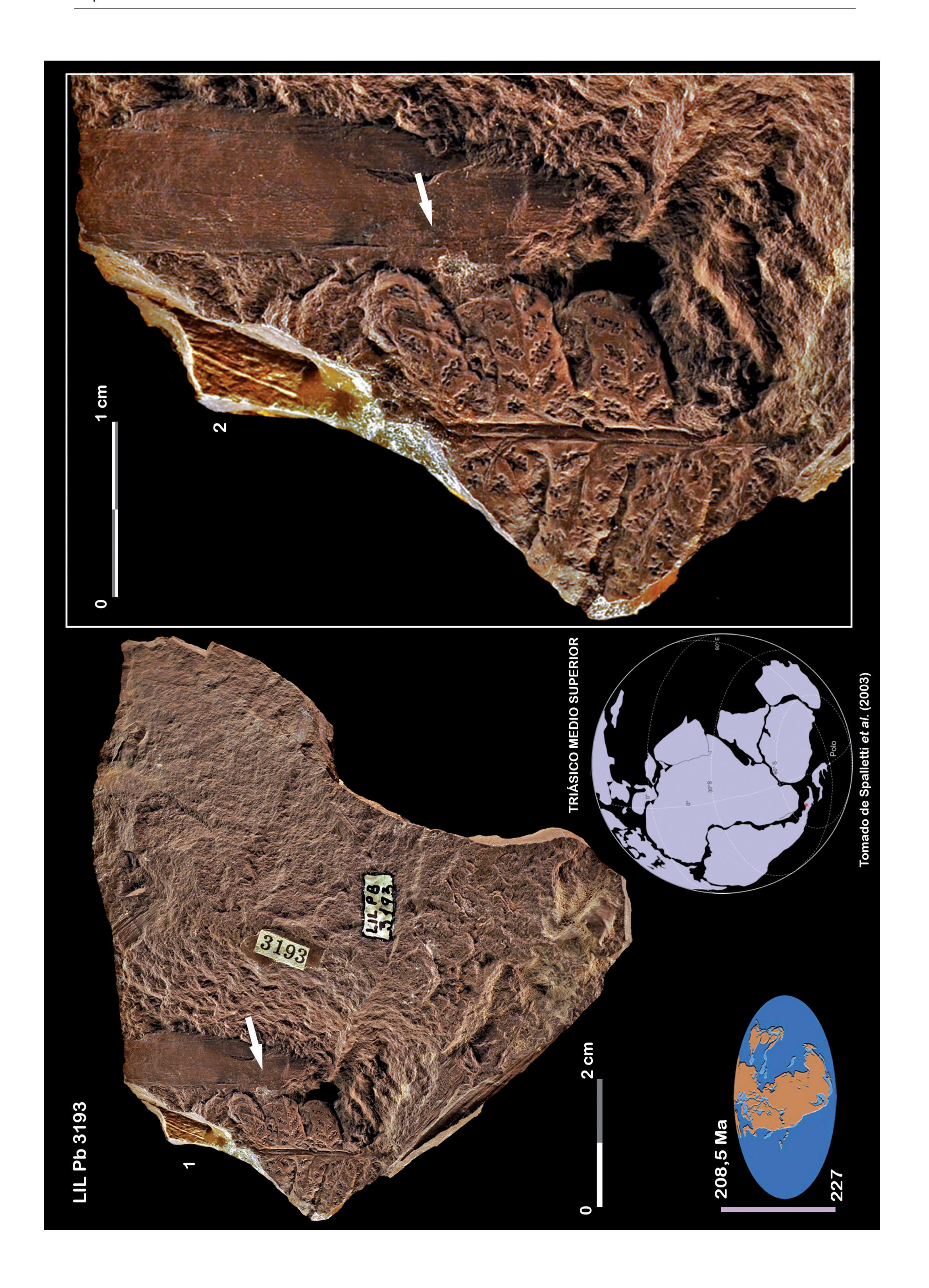


Lámina LXIII

Bibliografía Material Tipo del Triásico

Nota: el trabajo se ha organizado según la antigüedad geológica del material tipo. Por tal razón, las abreviaturas entre paréntesis y en negrita, indican la edad del material tipo donde se ha efectuado la cita bibliográfica.

Anderson, J. M., Anderson, H. M., Archangelsky, S., Bamford, M., Chandra, S., Dettmann, M., Hill, R., McLoughlin, S. y Rösler, O. 1999. Patterns of Gondwana plant colonisation and diversification. Journal of African Earth Sciences 28 (1): 145-167. https://doi.org/10.1016/S0899-5362(98)00083-9 **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Andreis, R. R. 2002a. Cuenca La Golondrina (depósitos del rift pérmico y eventos magmáticos triásicos). *In*: Haller, M. J. (Ed.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas I-5: 71-82. Buenos Aires. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Andrews, H. N., Arnold, C. A., Boureau, E., Doubinger, J. y Leclercq, S. 1970. Filicophyta. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs), Traité de Paléobotanique 4 (1): 519 pp. París. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1958a. Estudio geológico y paleontológico del Bajo de la Leona (Santa Cruz). Acta Geológica Lilloana 2: 5-133. **(Pz) (Mz-Tr)**

Archangelsky, S. y Brett, D. W. 1963. Studies on Triassic fossil plants from Argentina. II. *Michelilloa waltonii* nov. gen. *et* spec. from the Ischigualasto Formation. Annals of Botany New Series 27 (105): 147-154. **(Mz-Tr)**

Archangelsky, S., Arrondo, O. G. y Leguizamón, R. R. 1995. Floras Paleozoicas. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Contribuciones a la Palæophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 85-125. **(Pz) (Mz-Tr)**

Archangelsky, S., Césari, S. y Cúneo, N. R. 1999. Revisión de *Asterotheca golondrinensis* Herbst, helecho pérmico de Patagonia, Argentina. X Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial 6: 23-26. **(Pz) (Mz-Tr)**

Artabe, A. E. y Stevenson, D. WM. 1999. Fossil Cycadales of Argentina. The Botanical Review 65 (3): 219-238. **(Mz-Tr) (Mz-Cr)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Ganuza, D. G. 2007. Las floras triásicas de la Argentina. Floras mesozoicas. Ameghiniana 50° aniversario. Publicación Especial 11: 75-86. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Cr) (Mapas)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Spalletti, L. A. 2003. Caracterización de las provincias fitogeográficas triásicas del Gondwana extratropical. Ameghiniana 40 (3): 387-405. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Azcuy, C. L. y Césari, S. N. 1980. Primeros estudios sobre plantas fósiles de la Formación Libertad, provincia de La Rioja. Argentina. Paleobotânica e Areas afins na America do Sul. Boletin Instituto de Geociências Universidade São Paulo 5 (11): 49-55. **(Pz) (Mz-Tr)**

Azcuy, C. L., Andreis, R. R., Cuerda, A., Hünicken, M. A., Pensa, M. V., Valencio,

D. A. y Vilas, J. F. 1987. Cuenca Paganzo. *In*: Archangelsky, S. (Ed.). El Sistema Carbonífero de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba): 41-99. **(Pz) (Mz-Tr)**

Bonaparte, J. F. 1973. Edades reptil para el Triásico de Argentina y Brasil. Actas V Congreso Geológico Argentino (Carlos Paz) 3: 93-129. Buenos Aires. **(Mz-Tr)**

Bonaparte, J. F. y Vince, M. 1979. El hallazgo del primer nido de dinosaurios triásicos, (Saurisquia, Prosauropoda), Triásico Superior de Patagonia, Argentina. Ameghiniana 16 (1-2): 173-182. **(Mz-Tr)**

Boureau, E. y Doubinger, J. 1975. Pteridophylla. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs), Traité de Paléobotanique 4 (2): 768 pp. París. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr)**

Brousmiche, Cl. 1983. Les fougères sphénoptéridiennes du Bassin Houllier Sarro-Lorrain (Systématique-Stratigraphie). Publication Societé Géologique du Nord 10 (2 volumes): 480 pp. **(Pz) (Mz-Tr)**

Cariglino, B. 2011. El Pérmico de la Cuenca La Golondrina: paleobotánica, bioestratigrafía y consideraciones paleoecológicas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (inédita): 285 pp. La Plata. **(Pz) (Mz-Tr)**

Carrizo, H. A. y Azcuy, C. L. 2015. Floras neodevónicas-eocarboníferas de Argentina. Consideraciones sobre las Fitozonas del Carbonífero Tardío del centro oeste argentino. Opera Lilloana 49: 292 pp. Fundación Miguel Lillo. **(Pz) (Mz-Tr)**

Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. Biological Reviews 73: 203–266. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Cleal, C. J. y Thomas, B. A. 1995. Palaeozoic palaeobotanic of Great Britain. Geological Conservation Review Series 9: 295 pp. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Tr) (Mz-Cr)**

Corda, A. J. 1845. Flora Protogaea. *In*: Calvary, S. and Co. (Ed.). Beiträge zur Flora der Vorwelt. 128 pp. **(Pz) (Mz-Tr)**

Coturel, E. P. 2013. Bioestratigrafía del Pérmico de la sierra de Los Llanos, La Rioja (Cuenca Paganzo), sobre la base de la megaflora y su correlación con áreas relacionadas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (inédita): 170 pp. La Plata. **(Pz) (Mz-Tr)**

Cúneo, N. R., Archangelsky, S. y Césari, S. N. 2000. *Asterotheca frenguellii* (Archangelsky y de la Sota) *nov. comb.*, helecho pérmico de Patagonia, Argentina. Ameghiniana 37 (3): 363-367. **(Pz) (Mz-Tr)**

de Barrio, R. E., Panza, J. L. y Nullo, F. E. 2000. El Jurásico y Cretácico de la Patagonia y Antártida: 6. Jurásico y Cretácico del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. *In*: Caminos, R. (Ed.), Geología Argentina, Anales 29 (16): 511-527. Buenos Aires. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

de la Sota, E. R. y Archangelsky, S. 1962. Dos nuevas especies de *Asterotheca* de la Serie triásica «El Tranquilo», prov. de Santa Cruz. Ameghiniana 2 (7): 113-119. **(Pz) (Mz-Tr)**

Dumortier, B. C. 1829. Analyse des Familles des Plantes: Avec l'indication des principaux genres qui s'y rattachent. Imprimerie de J. Casterman, Tournay, 104 pp. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Frenguelli, J. 1943a. XIV. *Asterotheca truempyi* sp. nov. Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana Superior en la Argentina. Notas Museo de La Plata, Paleontología 8 (60): 421-430. **(Pz) (Mz-Tr)**

Goeppert, H. R. 1836. Die fossilen Farrenkräuter (Systema filicum fossilium). Nova Acta Leopoldina, Band 17: 1–486. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr)** (**Mz-Cr)**

Haeckel, E. 1866. Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte descendenz-theorie. Berlin Reimer, 462 pp. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Haller, M. J. 2002. La Cuenca Triásica El Tranquilo. *In*: Haller, M. J. (Ed.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas I-6: 83-87. Buenos Aires. **(Mz-Tr)** (**Mapas)**

Herbst, R. 1963. *Chansiteca argentina* n. sp. del Triásico Superior de Santa Cruz, Patagonia. Ameghiniana 3 (4): 108-112. **(Mz-Tr)**

Herbst, R. 1965. La flora fósil de la Formación Roca Blanca, provincia Santa Cruz, Patagonia. Con consideraciones geológicas y estratigráficas. Opera Lilloana 12: 101 pp. Tucumán. **(Mz-Tr) (Mz-Jr)**

Herbst, R. 1977. Sobre Marattiales (Filicopsidae) triásicas de Argentina y Australia. Parte I. El género *Asterotheca*. Ameghiniana 14 (1-4): 1-18. **(Pz) (Mz-Tr)**

Herbst, R. 1988. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte II. Filicópsida. Ameghiniana 25 (4): 365-379. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Homovc, J. y Constantini, L. 2001. Hydrocarbon exploration potential within interplate shearrelated depocenters: Deseado and San Julián basins, southern Argentina. American Association of Petroleum Geologist, Bulletin 85 (10): 1795-1816. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Jalfin, G. A. y Herbst, R. 1995. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). Estratigrafía. Ameghiniana 32 (3): 211–229. **(Pz) (Mz-Tr)**

Jennings, J. R. y Millay, M. A. 1979. Morphology of fertile *Pecopteris unita* from the Middle Pennsylvanian of Illinois. Palaeontology 22 (4): 913-920. **(Pz) (Mz-Tr)**

Kidston, R. 1924. Fossil Plants of the Carboniferous rocks of Great Britain. Memoirs of the Geological Survey of Great Britain. Palæontology 2 (5): 377-522. **(Pz) (Mz-Tr)**

Menéndez, C. A. 1957. *Asterotheca hilariensis* sp. *nov*. del Triásico Superior de Hilario, San Juan. Ameghiniana 1 (1-2): 25-30. **(Pz) (Mz-Tr)**

Millay, M. A. 1979. Studies of paleozoic marattialeans: a monograph of the American species of *Scolecopteris*. Palaeontographica Abteilung B Band 169 Lieferung 1-3: 1-69. **(Pz) (Mz-Tr)**

Morel, E. M., Ganuza, D. G. y Zúñiga, A. 1999. Revisión paleoflorística de la Formación Paso Flores, Triásico Superior de Río Negro y del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina 54 (4): 389-406. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Prantl, K. 1874. Ordo Marattiales. Lehrbuch der Botanik. 115-119. **(Pz) (Mz-Tr)**
Presl, K. B. 1845. Gleicheniaceae. Kunze. *In*: Corda, A. J. 1845. Beiträge zur Flora der Vorwelt: 88-91 [128 pp.]. Prag. **(Mz-Cr) (Mz-Tr)**
Radforth, N. W. 1942. On the fructifications and new taxonomic position of *Dactylotheca parallela* Kidston. Canadian Journal of Research, Section C 20 (3): 186-195. **(Pz) (Mz-Tr)**
Regé, R. 1920. Note su alcuni vegetali del Carbonifero della Cina. Atti della Societá Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano 59 (3-4): 183-196. **(Mz-Tr)**
Sato, A. M., Comerio, M. A., Morel, E. M., Coturel, E. P., Ballivian Justiniano, C. A., Gomez Samus, M., Ganuza, D. G., Naipauer, M. y Galone, L. 2017. Hallazgo del género *Asterotheca* en niveles superiores de la Formación Tunas, Cuenca Sauce Grande. Caracterización e implicancias dentro del Gondwana. XX Congreso Geológico Argentino, Sesión Técnica 6: 43-48. Tucumán. **(Pz) (Mz-Tr)**
Spalletti, L. A. 1999. Cuencas triásicas del Oeste argentino: origen y evolución. Acta Geológica Hispánica 32 (1-2): 29-50. **(Mz-Tr)** (**Mapas)**
Spalletti, L., Artabe, A., Morel, E. y Brea, M. 1999. Biozonación paleoflorística y cronoestratigrafía del Triásico argentino. Ameghiniana 36 (4): 419-451. **(Pz) (Mz-Tr)**
Stubblefield, S. P. 1984. Taxonomic delimitation among Pennsylvanian marattialian fructifications. Journal of Paleontology 58 (3): 793-803. **(Pz) (Mz-Tr)**
Wang, Y., Yang, X., Guignard, G., Deng, Sh., Tian, N. y Jiang, Z. 2009. The fossil Gleicheniaceous ferns of China: biodiversity, systematics, spore ultrastructure and evolution. Review of Palaeobotany and Palynology 156 (1-2): 139–156. **(Mz-Tr) (Mz-Cr)**

3.3. MAPAS Y BOSQUEJOS GEOLÓGICOS

Vide figuras 20, 21, 22, 23.

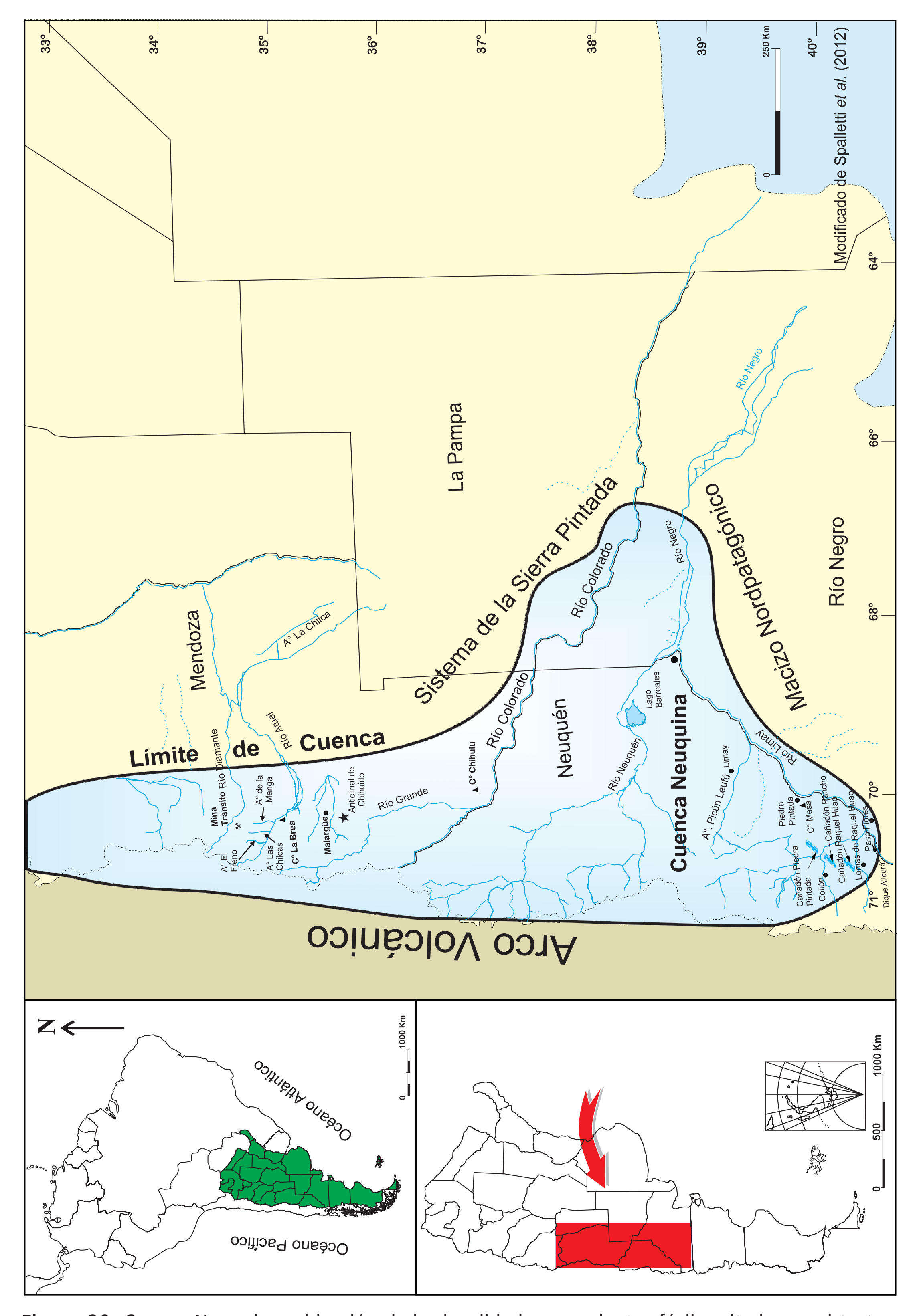


Figura 20. Cuenca Neuquina: ubicación de las localidades con plantas fósiles citadas en el texto.

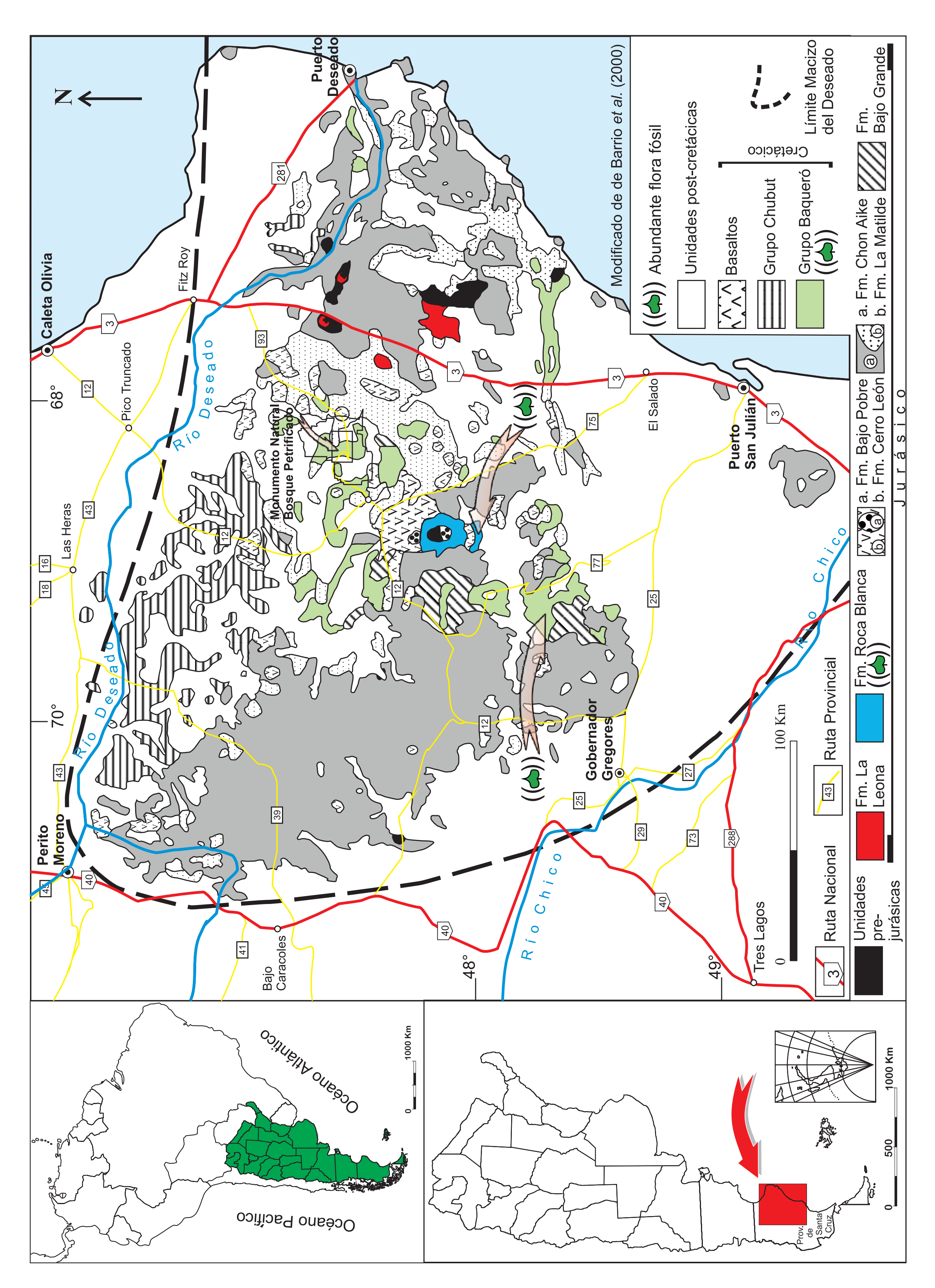


Figura 21. Macizo del Deseado: distribución de afloramientos jurásicos y cretácicos. Ubicación de localidades paleoflorísticas (flechas).

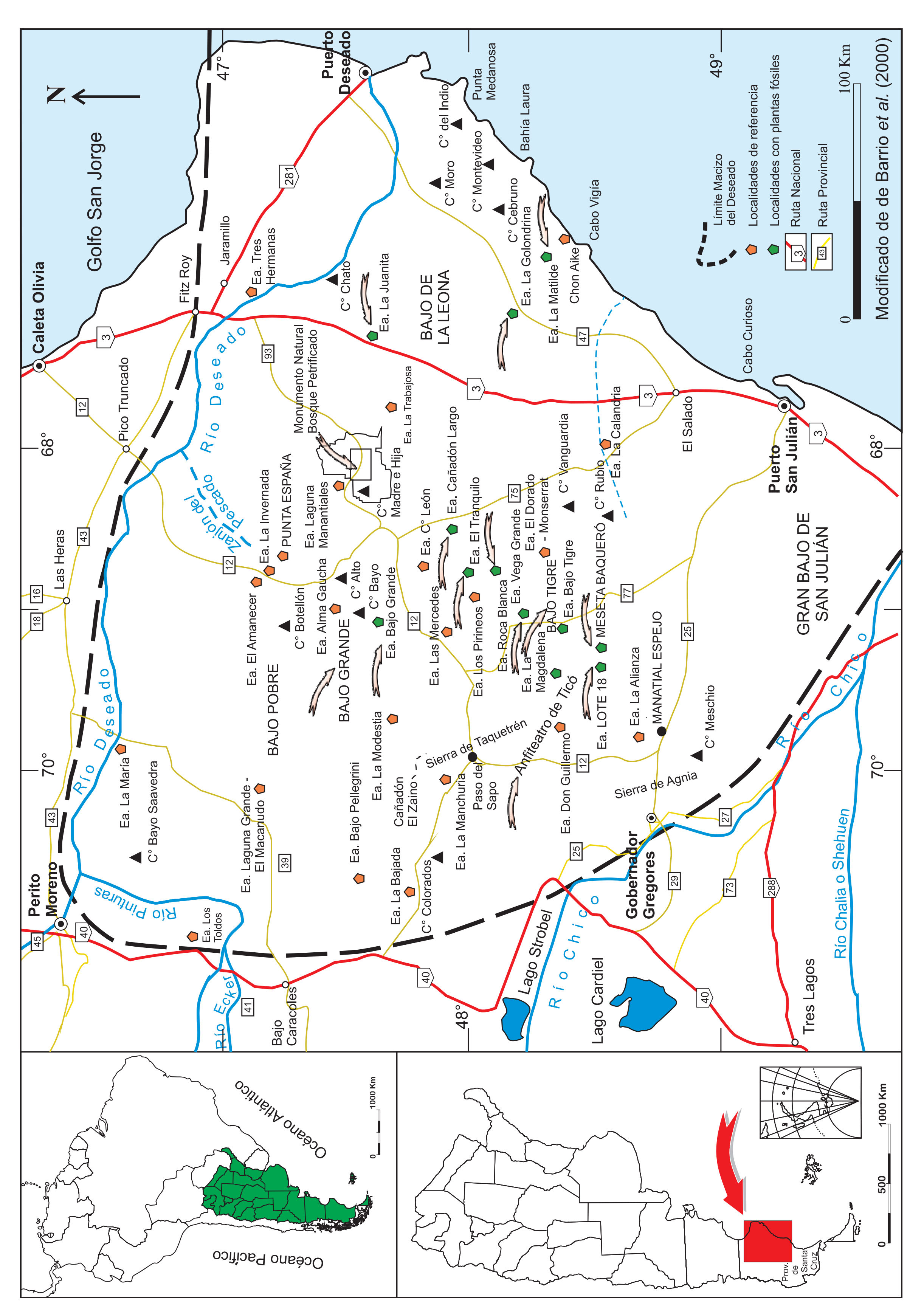


Figura 22. Macizo del Deseado: ubicación de localidades con plantas fósiles citadas en el texto (flechas).

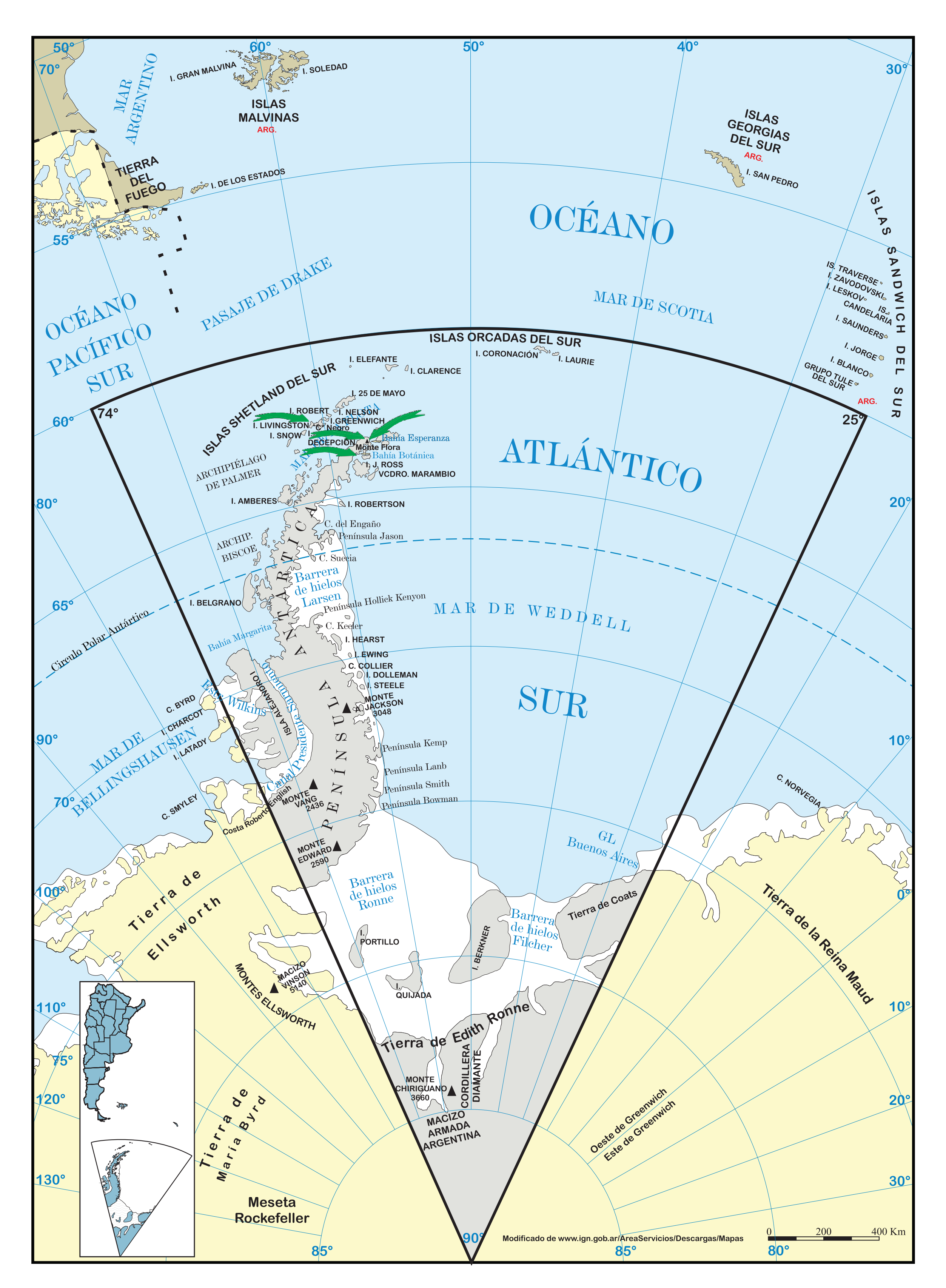


Figura 23. Antártida Argentina: ubicación de localidades con plantas fósiles jurásicas y cretácicas citadas en el texto.

3.4. MATERIAL TIPO DEL JURÁSICO

3.4.1.
Holotipo.— LIL Pb N° 5203_a

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
PTERIDOPHYLLA Boureau & Doubinger, 1975
SPHENOPTERIDAE Goeppert, 1836

Género SCLEROPTERIS Saporta, 1872 *non* Andrews, 1942
1872 (1872-1873). Paléontologie française…: 506 pp.
1942. Missouri Botanical Garden Annals 29: 1-11

Comentarios al género *sensu* Artabe *et al.* (2003): 393.— «*Scleropteris* es uno de los diversos géneros que aparecen en el Triásico y alcanzan su acmé en el Jurásico».

Observaciones al género *sensu* Barale (1981): 31.— El citado autor realiza una síntesis histórica del género *Scleropteris* desde la propuesta de Saporta (1872), las discusiones al respecto realizadas por Berry (1911a) y Halle (1913b), acerca de la corrección de la diagnosis realizada por Frenguelli (1943b), las comparaciones realizadas por Archangelsky (1963a): 62 y las críticas efectuadas por Harris (1964) al género *Pachypteris* con respecto a *Scleropteris*.

Otras consideraciones al género pueden observarse *in* Boureau & Doubinger (1975) Tomo IV: p. 701.

Especie tipo: *Scleropteris pomelii* Saporta, 1872: 370
1872 (1872-1873). Paléontologie française… 506 pp. Ilustrado *in* pl. 46 fig. 1; pl. 47 figs. 1, 2
Espécimen tipo.— Localités: environs de Verdun (Meuse), Francia.
Niveau géologique: Oxfordien moyen. Jurásico Superior.

Especie: *Scleropteris vincei* Herbst, 1966a
1966a. Revista del Museo de La Plata (nueva serie) Paleontología 5: 27-53.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 5203_a. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas LXIV-LXV

Derivatio nominis.— El epíteto específico ha sido utizado en reconocimiento a la labor realizada por Técnico Martín Vince en la Sección Paleovertebrados de la Fundación Miguel Lillo.

Holotipo.— LIL Pb N° 5203$_a$. Ilustrado *in* Revista Museo de La Plata Serie Paleontología 5 (30): lámina 2, figura 10. (En lámina V figura 1 hay un esquema de un segmento de fronde sin indicación del ejemplar al cual corresponde).

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LP Pb N° 4283.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Cerro Mesa. Cañadón de Piedra Pintada. Neuquén. Argentina. (*Vide* Figura 20).

Litoestratigrafía.— Formación Piedra Pintada. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Neuquina. (*Vide* Figuras 16 y 20).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Jurásico. Serie: Liásico. Piso: Sinemuriense Superior-Pliensbachiense-Toarciense?

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Jurásico. Época: Liásico Temprano-Tardío. Edad: Sinemuriana-Toarciana.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Otozamites*» (Stipanicic & Bonetti, 1970a; Riccardi, 1983).

Edad de la Fitozona.— Jurásico Temprano.

Paleoclima.— Zona climática húmeda invernal «Winter wet» *sensu* (Philippe *et al.*, 2004) de acuerdo al análisis de maderas fósiles.

Eventos globales durante el Jurásico.— **A**) Fragmentación de Pangea y de Gondwana. Extremo vulcanismo. **B**) Acmé de Bennettitales y Coniferales (Anderson *et al.*, 1999: 156).

Distribución de especies de *Scleropteris* en Argentina.—

– *Scleropteris vincei.*

- Cerro Mesa (Formación Piedra Pintada) provincia de Neuquén (Herbst, 1966a). (*Vide* Figura 20).
- Arroyo Las Chilcas, zona del río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst, 1964). (*Vide* Figura 20).
- Cerro La Brea, margen sur del río Atuel (área septentrional de la Cuenca Neuquina, Formación El Freno, Jurásico Inferior), provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).
- Cerro Meschio. Sierra Pampa de Agnia (formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia), provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22).
- Alicurá, (Formación Nestares), área noroccidental del Macizo Nordpatagónico, provincias de Neuquén y Río Negro (Morel *et al.*, 2013). (*Vide* Figura 17).
- Estancia La Juanita (Grupo Bahía Laura, provincia de Santa Cruz). (*Vide* Figuras 17; 19 y 22).
- Piedra Pintada, provincia de Neuquén. Liásico, Pliensbaquiano. Formación Piedra Pintada. (Herbst & Stipanicic, 1995: 194). (*Vide* Figura 20).

– *Scleropteris grandis*.

• Formación Paso Flores, Triásico Superior, cañadón del Pancho, provincia de Neuquén (Artabe, Morel & Zamuner, 1994). (*Vide* Figura 17).

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1966a): 40.— «Fronda por lo menos bipinnada (quizá tripinnada) de forma y tamaño desconocido. Raquis de segmento de sección probablemente circular, de 1,2 mm (de) diámetro. Pinnas de unos [2 - 2,5] cm (de) largo x aproximadamente 1 cm (de) ancho, de bordes paralelos, reduciendo su ancho muy levemente hacia el ápice, alternas, más o menos cercanas entre sí, insertas bajo ángulo muy abierto. Parecen ser casi todas imparipinnadas, y su raquis es fino y recto. Pínnulas oblongas, de base algo constricta, decurrentes, dispuestas aproximadamente a 60°, opuestas a subopuestas, hasta [6 x 3] mm (de) largo-ancho, generalmente algo menos. Venación en general poco marcada; ocasionalmente se ve una verdadera vena media que llega hasta 2/3 de la longitud de las pínnulas. Venas laterales mejor conservadas formando suaves curvas, del mismo grosor que la vena media dividida una o dos veces en su recorrido hasta el margen».

Lámina LXIV

Especie: *Scleropteris vincei* Herbst, 1966a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 5203_a.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

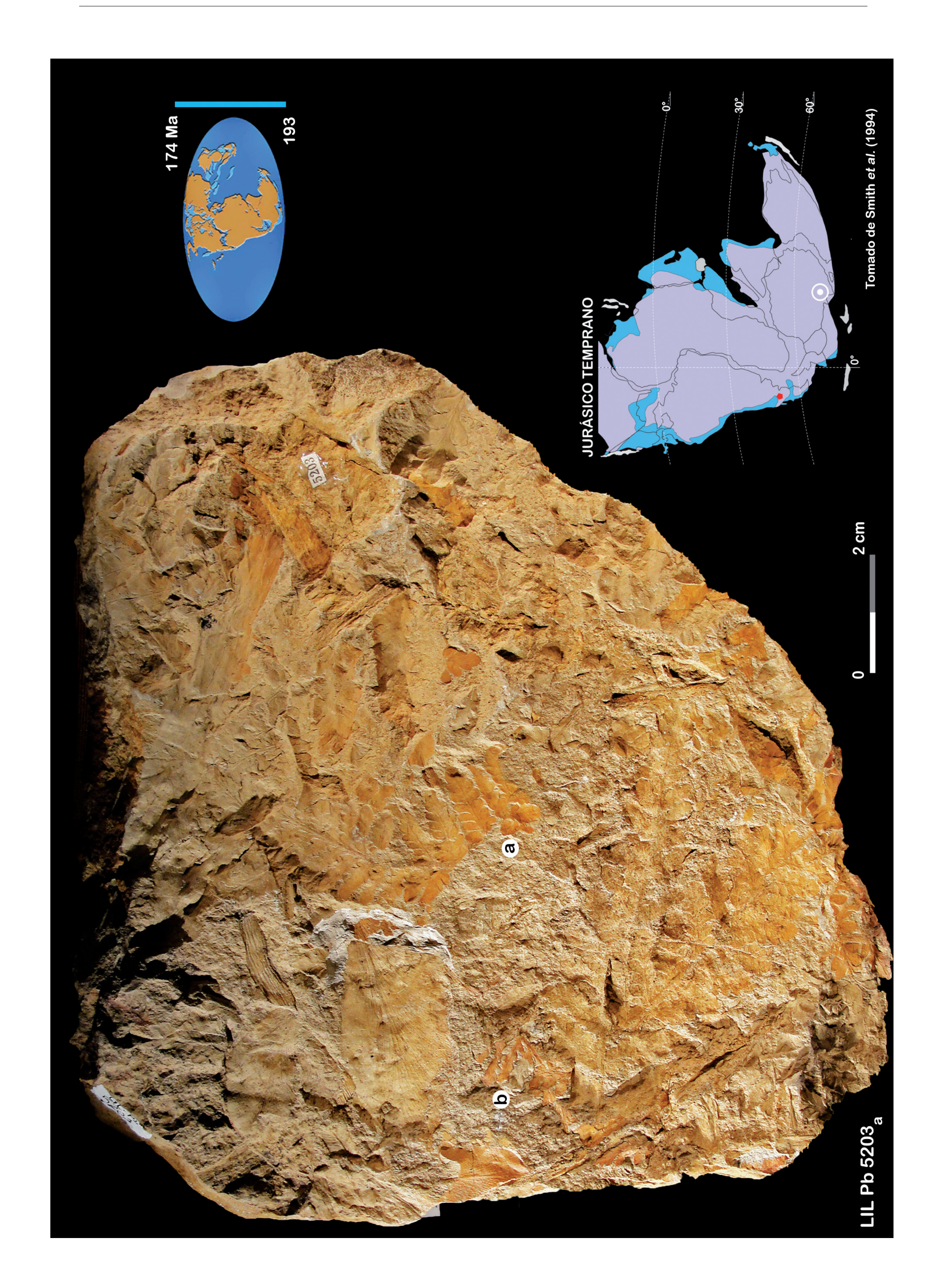

174 Ma
193
JURÁSICO TEMPRANO
0°
30°
60°
0°
Tomado de Smith et al. (1994)
0
2 cm
5203
a
b
LIL Pb 5203a

Lámina LXIV

Lámina LXV

Especie: *Scleropteris vincei* Herbst, 1966a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 5203_a.

Figura 1: aspecto general de la fronde.

Figura 2: detalle del patrón de venación y morfología foliar.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

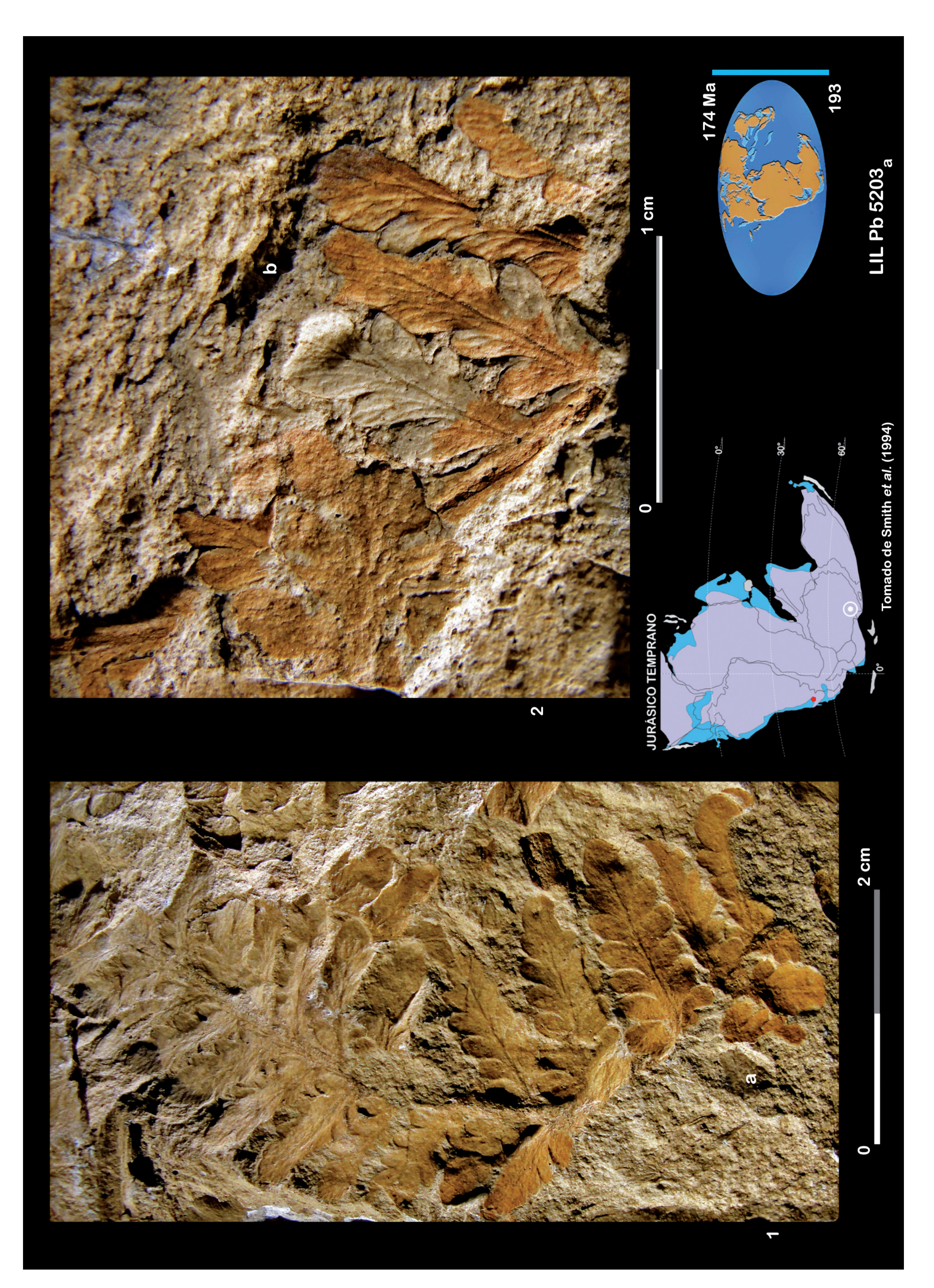

2
b
0
1 cm
174 Ma
193
LIL Pb 5203a
JURÁSICO TEMPRANO
0°
30°
60°
Tomado de Smith et al. (1994)
1
a
0
2 cm

Lámina LXV

3.4.2.
Holotipo.— LIL Pb N° 5326

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División FILICOPHYTA *sensu* Boureau, 1970
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden FILICALES Dumortier, 1829
Familia DIPTERIDACEAE Seward & Dale, 1901
SubFamilia Goeppertelloideae

Género GOEPPERTELLA Ôishi & Yamasita, 1936 *emend*.
Arrondo & Petriella, 1982: 68

Comentarios al género *sensu* Herbst (1992): 14.— «Este género se caracteriza y diferencia de los demás de la Familia (Dipteridaceae) por tener frondes bi, tri o más pinnadas, con pínnulas libres de último orden claramente definidas, con ráquises de pinna alados e interpínnulas. La venación se caracteriza por estar constituida por tres filas de aréolas poligonales, de tamaño decreciente desde el raquis hacia los bordes de las pínnulas». Asimismo, Herbst señala que: «es de hacer notar que Arrondo & Petriella (1982) en su enmienda no mencionan las fructificaciones, que por otra parte no se apartan de los caracteres generales de los demás géneros de la Familia».

Herbst (2000) al referirse a la enmienda a la diagnosis genérica señala que «El género, como tal, fue enmendado por Arrondo & Petriella (1982), quienes definieron como elementos morfológicos importantes las interpínnulas (pínnulas raquiales *sensu* Rees (1993); de éstas distinguieron dos tipos, las intercalares y las axiales, de acuerdo con su tipo de venación. Asimismo, a la diagnosis le agregaron la característica de la venación que se forma por un juego de aréolas de tamaño decreciente hacia los márgenes. No obstante, la enmienda fue rechazada por varios autores posteriores».

Sensu Artabe *et al.* (2003): 393.— «*Goeppertella* es uno de los diversos géneros que aparecen en el Triásico y alcanzan su acmé durante el Jurásico».

Especie tipo: *Goeppertella microloba* (Schenk) Ôishi & Yamasita, 1936: 147
1936. Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University,
Series IV, 3 (2): 146.
Liásico de Japón.

Especie: *Goeppertella neuqueniana* Herbst, 1966a: 38-40
1966a. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie)
Sección Paleontología 5 (30): 27-53.

Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 5326. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXVI

Derivatio nominis.— El nombre específico se refiere a su procedencia geográfica, Neuquén, provincia ubicada en el noroeste de la Patagonia, Argentina.

Holotipo.— LIL Pb N° 5326. Ilustrado *in* Revista del Museo de La Plata, Paleontología (N.S.) 5 (30): lámina 1 figura 8, lámina 3 figura 22.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 5117_a (ilustrado *in* Revista del Museo de La Plata, Paleontología (N.S.) 5 (30): lámina 2 figura 9); 5118-5120; 5121_a; 5122_a; 5123_a; 5124; 5125_a; 5126_a; 5127_a; 5128; 5129_a; 5130; 5131_a; 5132_a; 5133; 5134; 5135_a; 5136_a; 5137_a; 5138_a; 5139 (ilustrado *in* Revista del Museo de La Plata, Paleontología (N.S.) 5 (30): lámina 1 figuras 3 y 6); 5140-5143; 5147_b; 5166_b; 5180_a; 5188_b; 5189_b; 5190_b; 5205_b. LP Pb N° 6808-6811.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Cerro Mesa. Cañadón de Piedra Pintada. Provincia de Neuquén. Argentina. (*Vide* Figuras 17 y 20).

Litoestratigrafía.— Formación Piedra Pintada. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Neuquina. (*Vide* Figuras 16 y 20).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Jurásico. Serie: Liásico. Piso: Sinemuriense Superior (Stipanicic & Bonetti, 1970a)-Pliensbachiense (Herbst, 1968).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Jurásico. Época: Liásico Medio. Edad: Neosinemuriana-Pliensbachiana.

Bioestratigrafía.— «Flora *Otozamites*» (Stipanicic & Bonetti, 1970a; Riccardi, 1983).

Edad de la Fitozona.— Jurásico Temprano.

Paleoclima.— Zona climática húmeda invernal «Winter wet» *sensu* (Philippe *et al*., 2004) de acuerdo al análisis de maderas fósiles.

Eventos globales durante el Jurásico.— **A**) Fragmentación de Pangea y de Gondwana. Extremo vulcanismo. **B**) Acmé de Bennettitales y Coniferales (Anderson *et al*., 1999: 156).

Distribución de especies de *Goeppertella* en Argentina.—

– *Goeppertella neuqueniana*. Formación Piedra Pintada. Cerro Mesa, cañadón de Piedra Pintada, Neuquén (Herbst, 1966a). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Goeppertella neuqueniana*. Formación Monte Flora. Bahía Botánica. Península Antártica Argentina (Morel *et al*., 1994). (*Vide* Figura 23).

– *Goeppertella diazii*. Alicurá, Formación Nestares, área noroccidental del Macizo Nordpatagónico, provincias de Neuquén y Río Negro (Morel *et al*., 2013). (*Vide* Figura 17).

– *Goeppertella stipanicicii*. Paso Flores, provincia de Neuquén (Herbst, 1993). (*Vide* Figura 17).

– *Goeppertella stipanicicii*. Registrado en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén (Morel *et al.*, 1999; 2011). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Goeppertella* sp. Formación El Freno, Jurásico Inferior, valle de Las Leñas, Cuenca Neuquina. Provincia de Mendoza (Lanés *et al.*, 2013).

– *Goeppertella* sp. Registrado en cañadón del Zaino, sierra de Taquetrén, provincia de Chubut. Jurásico Temprano (Escapa *et al.*, 2008). (*Vide* Figura 22).

– *Goeppertella jeffersonii* (Rees, 1993) y *Goeppertella woodii* (Rees, 1993). Registradas en bahía Botánica y en bahía Hope, Península Antártica Argentina. (*Vide* Figura 23).

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1966a): 38-39.— «Fronda decididamente bipinnada. Segmento mayor fragmentario (de) 25 cm (de) largo y por lo menos 16 cm (de) ancho. Raquis de segmento [3,5-4] mm (de) ancho, con una quilla poco prominente en su superficie inferior. Forma total de la fronda desconocida, presumiblemente de grandes dimensiones. Pinnas insertas bajo ángulo muy abierto, [65-85]°, en pares opuestos a muy levemente subopuestos, con separación variable, hasta 2,8 cm una de otra; raquis de segmento entre dos pinnas lleva pínnulas de forma pecopterídea, generalmente una, ocasionalmente hasta tres. Pinnas largas y angostas, de [8-9] cm (incompletas) x 2 cm (de) ancho, enangostándose muy gradualmente hacia el ápice; pinnas de porciones apicales hasta [1,5 x 0,5] cm (de) ancho; raquis de pinna (con) 1 mm (de) ancho. Pínnulas más o menos pecopterídeas, generalmente falcadas, de [8-10] mm (de) largo x 5 mm (de) ancho en la base; bordes lisos, subparalelos, tendiendo a formar un ápice redondeado, a veces algo agudo; borde inferior más fuertemente curvado en pínnulas maduras. Pínnulas insertas a [60-80]° por todo el ancho de la base, a veces completamente libres hasta el raquis, a veces (en porciones apicales) unidas hasta a 2 mm del raquis, desde alternas hasta opuestas y contiguas hasta separadas. Vena media de las pínnulas bien marcada hasta el ápice; recta en las pínnulas maduras y notoriamente zigzagueante en las apicales. Venas «laterales» desprendiéndose a [75-90]° cada [2-2,5] mm y dicotomizándose sucesivamente para formar una red de aréolas de tres tamaños, ubicadas en forma decreciente hacia el borde con sus ejes mayores paralelos a la vena media de las pínnulas; aréolas de primer orden de [1,5-2 x 1] mm; aréolas de segundo orden de [0,5 x 0,5] mm y aréolas de tercer orden generalmente de menos de 0,3 mm (de) diámetro. Aréolas siempre poligonales y en las de último orden aparecen terminaciones libres. Aréolas de primer y segundo orden divididas a su vez en polígonos menores. Soros circulares, dispuestos en la superficie inferior a ambos lados de la vena media, hasta cinco por lado, generalmente menos. Miden [1-1,2] mm (de) diámetro con [8-14] esporangios cada uno, formando roseta, algo lacrimiformes y achatados (espesor?:

0,18 mm) con parte del anillo visible. No es posible decidir si el anillo es completo, ni su exacta posición en el esporangio. Se logran ver hasta ocho células que miden aproximadamente 0,02 mm (de) ancho».

Lámina LXVI

Especie: *Goeppertella neuqueniana* Herbst, 1966a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 5326.

(Bajo agua).

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


LIL Pb 5326
182,7 Ma
193
JURÁSICO TEMPRANO
Tomado de Smith et al. (1994)
0
2 cm
0°
30°
60°
0°

Lámina LXVI

3.4.3.
Holotipo.— LIL Pb N° 5169

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOPHYTA
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden FILICALES Dumortier, 1829
Familia OSMUNDACEAE Martinov, 1820

Género *CLADOPHLEBIS Brongniart, 1849 *emend.* Frenguelli, 1947: 12

Comentarios al género *sensu* Artabe *et al.* (2003): 393.— «*Cladophlebis* es uno de los diversos géneros que aparecen en Triásico y persisten durante el Jurásico».

Especie tipo: *Cladophlebis albertsii* (Dunker) Brongniart, 1849: 107
Espécimen tipo: Early Cretaceous. Northern Germany.

Especie: *Cladophlebis pintadensis* Herbst, 1966a
1966a. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Sección Paleontología 5: 33-35.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 5169. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXVII

Derivatio nominis.— El epíteto específico hace referencia a la localidad geográfica Piedra Pintada, provincia de Neuquén, lugar donde se realizó la colección.

Holotipo.— LIL Pb N° 5169. Ilustrado *in* Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Paleontología 5: lámina II figura 13, lámina III figura 23.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 5107_b; 5111_b; 5112_b; 5121_b; 5122_b; 5125_b; 5126_b; 5127_b; 5131_c; 5137_b; 5138_b; 5144-5146; 5147_a; 5148_a; 5149-5152 (ilustrado *in* Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Paleontología 5: lámina III figura 17 y lámina IV figura 1); 5153; 5154; 5155 (ilustrado *in* Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Paleontología 5: lámina II figura 12); 5156; 5157_a; 5158-5165; 5166_a; 5167-5168; 5169_a (ilustrado *in* Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Paleontología 5: lámina II figura 13 y lámina III figura 23); 5170; 5178_b; 5184; 5189_c; 5197_b; 5199; 5201_b; 5202_b; 5204_b; 5205_a; 5206-5207; 5208_a; 5216-5218. LP Pb N° 3980_b; 5006_b.

Repositorio del Material Tipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio del Material adicional.— (LIL Pb): Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo.

(LP Pb): Universidad y Museo de La Plata. Colección Paleobotánica.

Localidad.— Cerro Mesa, cañadón de Piedra Pintada, provincia de Neuquén. Argentina. (*Vide* Figura 20).

Litoestratigrafía.— Formación Piedra Pintada. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Neuquina. (*Vide* Figuras 16 y 20).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Jurásico. Serie: Liásico. Piso: Sinemuriense Superior (Stipanicic & Bonetti, 1970)-Pliensbachiense (Herbst, 1968).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Jurásico. Época: Liásico Medio. Edad: Neosinemuriana-Pliensbachiana.

Bioestratigrafía.— «Flora *Otozamites*» (Stipanicic & Bonetti, 1970a; Riccardi, 1983).

Edad de la Fitozona.— Jurásico Temprano.

Paleoclima.— Zona climática húmeda invernal «Winter wet» *sensu* (Philippe *et al.*, 2004) de acuerdo al análisis de maderas fósiles.

Eventos globales durante el Jurásico.— **A**) Fragmentación de Pangea y de Gondwana. Extremo vulcanismo. **B**) Acmé de Bennettitales y Coniferales (Anderson *et al.*, 1999: 156).

Distribución de especies de *Cladophlebis* en Argentina.—

– *Cladophlebis tripinnata* Archangelsky *emend*. Villar de Seoane (1996). Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Provincia de Santa Cruz. Patagonia. (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

– *Cladophlebis haiburnensis* var. *rectimarginata*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Estancia Vega Grande, rincón sudoeste. Provincia de Santa Cruz. Patagonia (Herbst, 1966c). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

– *Cladophlebis patagonica*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Estancia Vega Grande, rincón sudoeste. Punta del Barco, Meseta Baqueró. Provincia de Santa Cruz. Patagonia (Herbst, 1966c). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

– *Cladophlebis* sp. Cerro Meschio. Sierra Pampa de Agnia (formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia), provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22).

– *Cladophlebis ugartei*, *C. antarctica*, *C. oblonga*. Cerro La Brea, margen sur del río Atuel (área septentrional de la Cuenca Neuquina, Formación El Freno, Jurásico Inferior), provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis oblonga*. Formación Nestares, Jurásico (Arrondo & Petriella, 1980). C° La Brea (Jurásico Temprano), provincia de Mendoza. Sector septentrional de la Cuenca Neuquina. Formación El Freno (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Fontaine. Cañadón del Zaino, región de Taquetrén, provincia de Chubut. Matildense (Herbst & Anzótegui, 1968). (*Vide* Figura 22).

– *Cladophlebis kurtzii* Frenguelli. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo, Miembro Quebrada del Quemado. Liásico, Pliensbaquiano. Mina Tránsito (34° 47' Sur 69° 44' Oeste), arroyo de La Manga, afluente del río Atuel, provincia de Mendoza. (Herbst & Stipanicic, 1995: 191). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis pintadensis* y *C. cf. pintadensis* Herbst. Piedra Pintada, provincia de Neuquén. Liásico, Pliensbaquiano. Formación Piedra Pintada (Herbst, 1966a; Herbst & Stipanicic, 1995: 192). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Cladophlebis* (*Todites*?) *ugartei* Herbst. Liásico. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo. Río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst & Stipanicic, 1995: 192). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis antarctica* (Nathorst) Halle. C° La Brea (Jurásico Temprano), provincia de Mendoza. Área septentrional de la Cuenca Neuquina. Formación El Freno. (Artabe *et al.*, 2005; Herbst, 1964). (*Vide* Figura 20). Formación Lago La Plata (Jurásico), arroyo Cánogas, provincia de Chubut (Baldoni & Olivero, 1983). (*Vide* Figura 14). Formación Monte Flora (Neojurásico), bahía Esperanza, Antártida (Halle, 1913a; Gee, 1989). (*Vide* Figura 23).

– *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Fontaine. Neotriásico Tardío. Formación Chihuiu. Malargüe, Mendoza (Artabe *et al.*, 1998). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis antarctica* (Nathorst) Halle. Formación Chiuido, Triásico (Menéndez, 1950, 1951; Artabe *et al.*, 1998). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis kurtzii* Frenguelli. Sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén (Morel *et al.*, 1999). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis oblonga*. Formación Monte Flora, bahía Esperanza, Antártida (Halle, 1913a). (*Vide* Figura 23). (Trásico Superior): formaciones Chiuido, Llantenes y Cañadón Largo (Menéndez, 1950, 1951; Artabe *et al.*, 1998; Herbst, 1988). (*Vide* Figuras 18 y 20).

– *Cladophlebis grahami* (Frenguelli), *Cladophlebis indica* (Oldham & Morris) Feistmantel. Registrado en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén y noroeste de la provincia de Río Negro (Morel *et al.*, 1999; 2011). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Cladophlebis kurtzii* Frenguelli. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. Minas de Petróleo, al sudoeste del C° Cacheuta, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 137). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis mendozaensis* (Geinitz) Frenguelli. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. Minas de Petróleo, al sudoeste del C° Cacheuta y en Paramillos de Uspallata, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 138). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis mesozoica* Frenguelli. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. Minas de Petróleo, al sudoeste del C° Cacheuta y en El Challao, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 139). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis* sp. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. El Challao, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 139). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis copiosa* Frenguelli. Triásico, C° Cacheuta, Mendoza, Argentina (Morel, 1994). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis cinerium* Carrizo, M. *et al*. (2011). Aptiano. Formación Anfiteatro de Ticó. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 24).

– *Cladophlebis* sp. *cf*. *C. oblonga* Halle. Margen occidental del río Carrenleufú, provincia de Chubut, Argentina (Carrizo H. A., 1998). (*Vide* Figura 14).

Diagnosis original *sensu* Herbst (1966a): 33-34.— «Fronda por lo menos bipinnada. Segmentos de tamaño y forma desconocida. Pinnas largamente lanceoladas, reduciendo su ancho gradualmente hacia el ápice hasta [10-12] cm (de) largo; ancho máximo 4 cm. Ancho en porciones apicales [1-1,5] cm. Raquis de pinna hasta [2-2,2] mm (de) ancho. Pínnulas pecopterídeas, simétricas, insertas generalmente a 90° o con ángulo muy abierto; las más grandes libres hasta la base, con el borde inferior algo decurrente y el superior procurrente; las pínnulas más pequeñas (apicales) no llegan a separarse, dejando una franja de lámina entre el seno y el raquis de hasta 2 mm. Las más grandes miden hasta 2,3 cm x 7 mm (de) ancho y las más pequeñas [4 x 3] mm. Disposición de pínnulas irregular, desde alternas a opuestas y desde contiguas a bastante separadas. Bordes paralelos, lobulados, a veces profundamente, con ápice redondeado y romo. Vena media de las pínnulas bien marcada hasta el ápice, de recorrido algo sinuoso, sin llegar a ser francamente zigzagueante. Venas laterales salen curvadas bajo ángulos de 45° aproximadamente, a veces más, y se dividen varias veces en forma irregular. En pínnulas mayores, después de la primera división una de las ramas (generalmente la distal) se vuelve a dividir 2 y 3 veces; en otros casos la división de ambas ramas es aproximadamente igual. Ocasionalmente, entre dos venas laterales divididas varias veces existe una muy poco dividida. En pínnulas pequeñas (o distales) sólo la rama distal tiende a dividirse».

Lámina LXVII

Especie: *Cladophlebis pintadensis* Herbst, 1966a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 5169.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

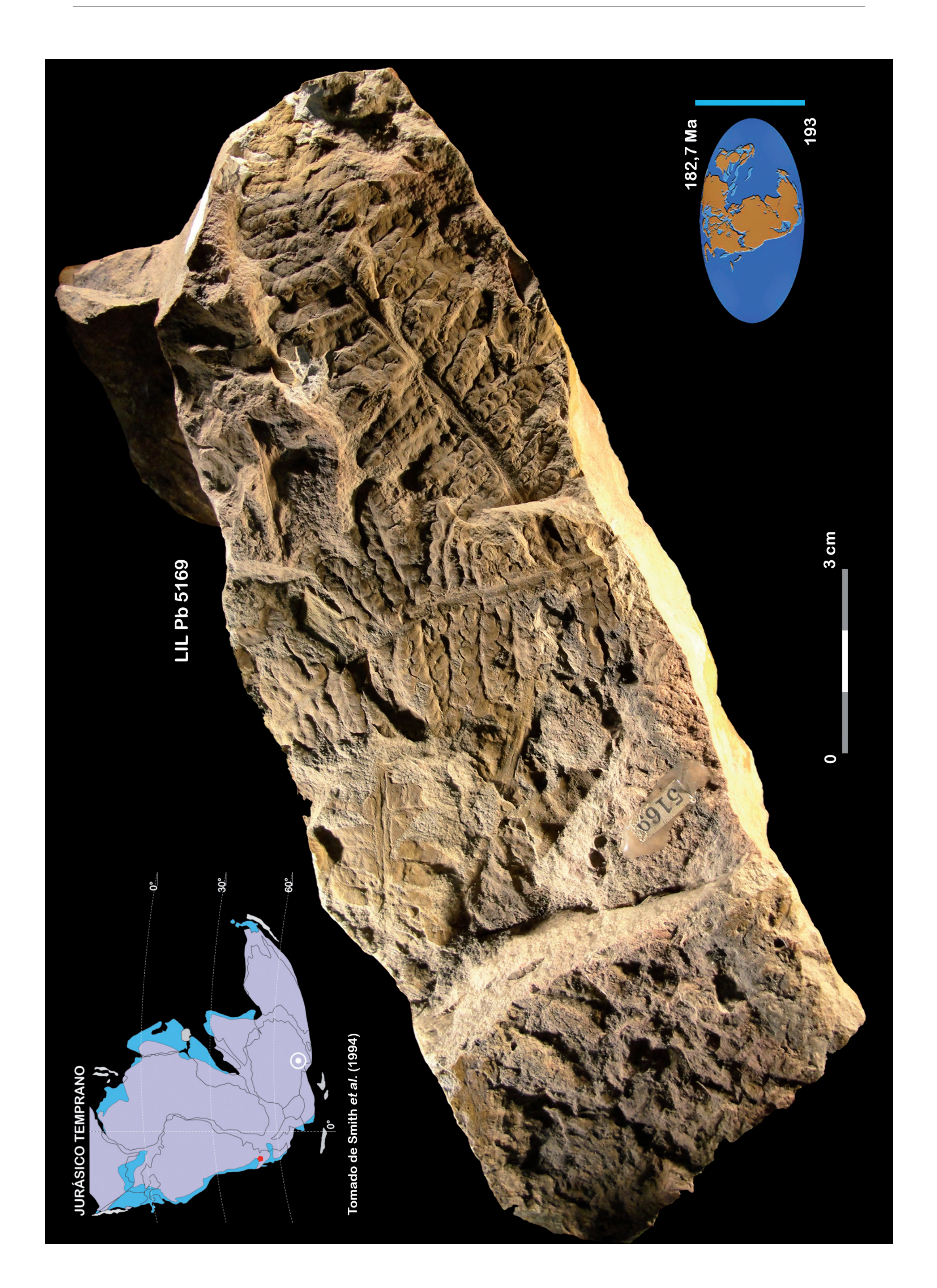


Lámina LXVII

3.4.4.
Tipo.— LIL Pb N° 2978

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998.
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998.
División SPHENOPHYTA *sensu* Taylor & Taylor, 1993
Clase SPHENOPSIDA *sensu* Stewart & Rothwell, 1993
Orden EQUISETALES *sensu* Boureau, 1964
Familia EQUISETACEAE Michaux ex De Candolle, 1804

Género EQUISETITES Sternberg, 1833: 43
Especie tipo: *Equisetites münsteri* Sternberg, 1833
Sternberg, Grafen Kaspar (1820-1838), Versuch einer geognostischen botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, 2 (5-6): 43, pl. 16, figs. (1-5; 9).
Espécimen tipo.— Holotipo: Triásico (Keuper) de Strullendorf, Bamberg, Alemania.

Especie: *Equisetites patagonica* Herbst, 1965: 29-31
1965.— Opera Lilloana 12: 101 pp., lám. I figs. 1 y 3; lám. II figs. 9-10.
Espécimen tipo.— Tipo: LIL Pb N° 2978. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXVIII

Derivatio nominis.— El epíteto específico está referido a la Patagonia, región del sur de Argentina.

Tipo.— LIL Pb N° 2978. Ilustrado *in* Herbst (1965). Opera Lilloana 12: lámina I figura 1.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impresión.

Especímenes adicionales.— Perfil A, nivel fosilífero 2: LIL Pb N° [2975; 2976; 2977; 2978; 2980 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lám. II fig. 9)]; [2988; 2989; 2990; 2991; 2992; 2993; 2994; 2995]; [2996_a; 2997; 2998].

Perfil A, nivel fosilífero 3: LIL Pb N° [2335_b; 2338_b; 2340_b; 2346_b; 2963_c; 3057_a; 3145_a; 3149_a; 3150_a; 3151_a].

Perfil C, nivel fosilífero 1: LIL Pb N° [3018; 3019; 3020; 3021; 3022; 3023; 3024; 3025; 3026; 3027; 3028; 3029]; 3013_b.

Perfil C, nivel fosilífero 4: LIL Pb N° [3008; 3009; 3010].

Perfil C, nivel fosilífero 5: LIL Pb N° [2981; 2982; 2983; 2984; 2985; 2986 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lám. I fig. 3); 2987 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lám. II fig. 10)]; [3000; 3003; 3011_a-3013_a; 3014-3015_a].

Perfil C, nivel fosilífero 6: LIL Pb N° 2321_b; 3030; 3031_a; 3032; 3033_a; 3034; 3035_a; 3036_a; 3037; 3038_a ; 3135_a; 3138_a-3139_a.

Perfil C, otros puntos: LIL Pb N° [3039-3050].

Repositorio Tipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad tipo.— Estancia El Tranquilo. Provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 19 y 22).

Litoestratigrafía.— Formación Roca Blanca. (*Vide* Figura 21 y Cuadro 1).

Cuenca.— Deseado *sensu* Homovc & Constantini (2001). Cuencas extensionales, desarrolladas en el Macizo del Deseado como consecuencia de un cambio sustancial del régimen tectónico a partir del Permo-Triásico, con procesos distensivos y subsidentes que dieron lugar a la formación de cuencas. Los procesos extensivos de dimensiones regionales fueron acompañados por un intenso magmatismo granitoide (Formación La Leona) y volcanismo (Grupo Bahía Laura). En la porción central del Macizo, ocurre la depositación de la Formación Roca Blanca, caracterizada por depósitos fluviales con niveles piroclásticos (de Barrio *et al.*, 2000; Andreis, 2002a; Homovc & Constantini, 2001). (*Vide* Figura 21).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Jurásico. Serie: Liásico Superior-Dogger Inferior. Piso: Toarciense-Aaleniense?.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Jurásico. Época: Liásico Tardío-Dogger Temprano. Edad: Toarciana-Aaleana?.

Bioestratigrafía.— «Flora *Otozamites*» (Stipanicic & Bonetti, 1970a; Riccardi, 1983).

Edad de la Fitozona.— Jurásico Temprano tardío?.

Eventos globales durante el Jurásico.— **A**) Fragmentación de Pangea y de Gondwana. Extremo vulcanismo. **B**) Acmé de Bennettitales y Coniferales (Anderson *et al.*, 1999: 156).

Distribución de especies de *Equisetites* en Argentina.—

– *Equisetites patagonica*. Formación Roca Blanca. Estancia El Tranquilo, departamento Magallanes, provincia de Santa Cruz. Argentina (Herbst, 1965). (*Vide* Figuras 21 y 22).

– *Equisetites* sp. Cerro Meschio. Sierra Pampa de Agnia (formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia), provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22). C° La Brea, margen sur del río Atuel (área septentrional de la Cuenca Neuquina, Formación El Freno, Jurásico Inferior), provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).

– *Equisetites* sp. Cañadón del Zaino, región de Taquetrén, provincia de Chubut. Matildense (Herbst & Anzótegui, 1968). (*Vide* Figura 22).

– *Equisetites frenguellii*. Alicurá, Formación Nestares, área noroccidental del Macizo Nordpatagónico, provincias de Neuquén y Río Negro (Morel *et al.*, 2013). Formación Piedra Pintada (Orlando, 1946; Herbst, 1966a). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– ?*Equisetites* sp. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo, Miembro Quebrada del Quemado. Liásico, Pliensbaquiano. Mina Tránsito (34° 47' Sur 69° 44' Oeste), arroyo de La Manga, afluente del río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst & Stipanicic, 1995: 191). (*Vide* Figura 20).

– *Equisetites* sp. C° La Brea, provincia de Mendoza. Área septentrional de la Cuenca Neuquina. Formación El Freno. Jurásico Inferior (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).

Al noroeste del área andina de la Cuenca Neuquina, sur de la provincia de Mendoza, *ca*. 20 km al sur de Malargüe, al pie de la Cordillera Principal. (*Vide* Figura 20).

– *Equisetites* sp. Sucesión triásica correspondiente al Grupo Tronquimalal, Formación Llantenes. (Menéndez, 1950, 1951; Artabe *et al.*, 1998). (*Vide* Figura 18).

– *Equisetites fertilis* (Frenguelli) Frenguelli. Triásico.

– *Equisetites quimdecimdentata* Menéndez. Triásico.

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1965): 29.— «Tallos lisos o muy levemente carenados, típicamente de [11-18] mm de ancho, hasta 24 mm los más gruesos; tallos menores (ramas?) de [7-9] mm (de) ancho. Distancia internodal [30-35] mm, ocasionalmente hasta 50 mm. Relación aproximada, distancia internodal: largo vaina foliar = 3:1. Vaina foliar compuesta de [28-30] hojas. Hojas de ápice agudo, en una vaina foliar adnata, apenas más ensanchada que el internodo, de [6-13] mm (de) largo. Parte apical libre de las hojas de [1,5-2] mm y de [0,70-0,75] mm (de) ancho en la base. Relación ancho tallo: largo vaina = 1:1 aproximadamente. Diafragmas nodales de [6-9] mm diámetro exterior y de [3,5-7] mm diámetro del diafragma propiamente dicho. En toda la superficie del diafragma hay puntuaciones dispuestas en forma más o menos radial».

Lámina LXVIII

Especie: *Equisetites patagonica* Herbst, 1965

Espécimen tipo.- Tipo: LIL Pb N° 2978.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

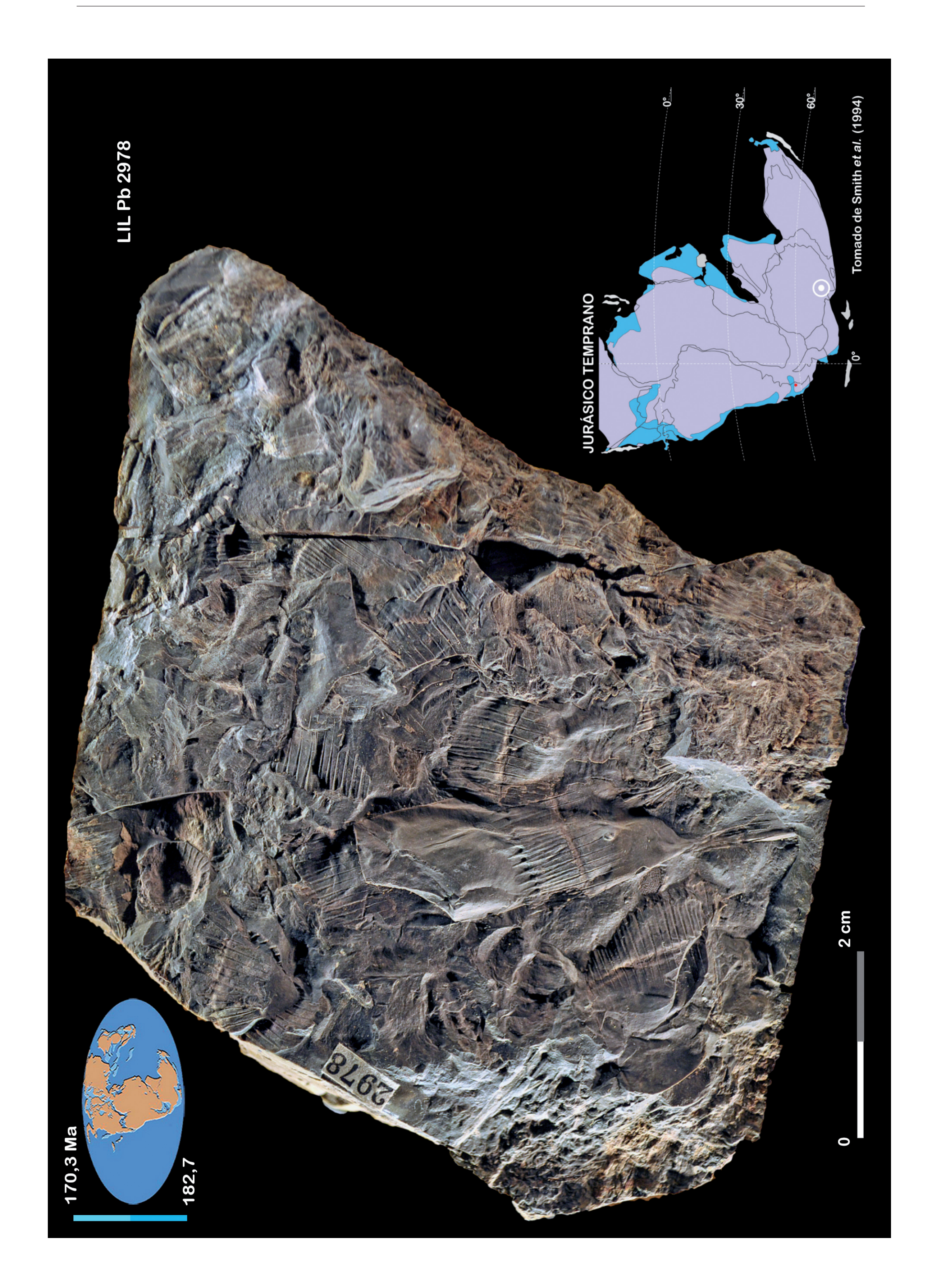


Lámina LXVIII

3.4.5.
Tipo.— LIL Pb N° 2833
Cotipos.— LIL Pb N° 2823; 2826; 2829

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División FILICOPHYTA
Clase FILICOPSIDA
Orden Cyatheales Frank A.B. *in* Leunis, 1877
Familia Dicksoniaceae Schomb. M.R., 1848 *nomen conservandum*

Género CONIOPTERIS Brongniart, 1849: 26 *emend*. Harris, 1961
1849. Tableau des végétaux fossils: 26.
Especie tipo: *Coniopteris muyarrana* (Brongniart, 1849: 75) *emend*. Harris, 1961
Espécimen tipo: For *Pecopteris murrayana* Brongniart, 1835 (1828a-38): 358, pl. 126, figs. 1-5; fernlike foliage, Jurásico, Scarborough, Yorkshire, England.

Especie: *Coniopteris leucopetraea* Herbst, 1965: 34-38
Opera Lilloana 12: 101 pp., lám. I figs. 6-7, lám. III fig. 15, figs. texto 3-6.
Especímenes tipo.— Tipo: LIL Pb N° 2833. Cotipos: LIL Pb N° 2823; 2826; 2829. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas LXIX-LXXII

***Derivatio nominis*.**— *Leucopetraea,* término en latín derivado del griego: Λευκοπέτρα, «piedra blanca».

Tipo.— LIL Pb N° 2833. Ilustrado *in* Herbst (1965): fig. texto 3.

Cotipos.— LIL Pb N° 2823; 2826 (ilustrado *in* Herbst, 1965: fig. texto 5); 2829.

Tipo de fosilización.— Impresión.

Especímenes adicionales.— (Perfil C al sudoeste de la estancia Cañadón Largo y al sur de la estancia El Tranquilo, C11 nivel fosilífero 3 *in* Herbst, 1965: 19): LIL Pb N° 2811 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lám. III fig. 15); 2812; 2813; 2814 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lám. I fig. 6); 2815 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lám. I fig. 7); 2816; 2817; 2818; 2819; 2820; 2821; 2822 (ilustrado *in* Herbst, 1965: fig. texto 6); 2823; 2824; 2825; 2826; 2827; 2828; 2829; 2830; 2831 (ilustrado *in* Herbst, 1965: fig. texto 4); 2832; 2833; 2834; 2835; 2836; 2837; 2838; 2839; 2840; 2841 y 2843; (Perfil C al sudoeste de la estancia Cañadón Largo y al sur de la estancia El Tranquilo, C2 nivel fosilífero 1 *in* Herbst, 1965: 17): LIL Pb N° 2845; 2846; 2847; 2848; (perfil A nivel 1 *in* Herbst, 1965: Bosquejo Geológico): LIL Pb N° 2849_a y 2850; 2851.

Repositorio Tipo y Cotipos.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad tipo.— Estancia El Tranquilo. Departamento Magallanes. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 22).

Litoestratigrafía.— Formación Roca Blanca. (*Vide* Figura 21).

Cuenca.— Deseado *sensu* Homovc & Constantini (2001). Cuencas extensionales, desarrolladas en el Macizo del Deseado como consecuencia de un cambio sustancial del régimen tectónico a partir del Permo-Triásico, con procesos distensivos y subsidentes que dieron lugar a la formación de cuencas. Los procesos extensivos de dimensiones regionales fueron acompañados por un intenso magmatismo granitoide (Formación La Leona) y volcanismo (Grupo Bahía Laura). En la porción central del Macizo, ocurre la depositación de la Formación Roca Blanca, caracterizada por depósitos fluviales con niveles piroclásticos (de Barrio *et al.*, 2000; Andreis, 2002a; Homovc & Constantini, 2001). (*Vide* Figuras 17 y 21).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Jurásico. Serie: Liásico Superior-Dogger Inferior. Piso: Toarciense-Aaleniense?.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Jurásico. Época: Liásico Tardío-Dogger Temprano. Edad: Toarciana-Aaleana?.

Bioestratigrafía.— «Flora *Otozamites*» (Stipanicic & Bonetti, 1970a; Riccardi, 1983).

Edad de la Fitozona.— Jurásico Temprano tardío?.

Eventos globales durante el Jurásico.— **A**) Fragmentación de Pangea y de Gondwana. Extremo vulcanismo. **B**) Acmé de Bennettitales y Coniferales (Anderson *et al.*, 1999: 156).

Distribución de especies de *Coniopteris* en Argentina.—

– *Coniopteris leucopetraea* Herbst. Estancias El Tranquilo y Roca Blanca, departamento Magallanes. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 22).

– *Coniopteris meschiana* Herbst. Cerro Meschio. Sierra Pampa de Agnia (formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia), provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22).

– *Coniopteris harringtoni* Frenguelli. Formación Paso Flores (Triásico Superior), lomas y cañadón de Raquel Huao, provincia de Neuquén (Morel *et al.*, 1992). (*Vide* Figura 20).

– *Coniopteris walkomi* Frenguelli. Grupo Sorocayense, Formación Barreal (Triásico), Cuenca Cuyana. (*Vide* Figura 18).

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1965): 34-35.— «Fronda por lo menos tripinnada. Aspecto general y tamaño no conocidos. Raquis de segmento de sección circular, quizás un poco achatado, de [1,5-1,6] mm de ancho, recorrido generalmente en sentido longitudinal por dos estrías más gruesas y varias de menor grosor. Pinnas imparipinnadas (?), de forma más o menos triangular-alargada, hasta 25 mm de largo x [6-9] mm de ancho en la base. Insertas en el raquis principal en ángulo de [70-75]°, a distancia generalmente menor de 10 mm entre sí. Raquis de pinna, recorrido por estrías no diferenciadas, de [0,25-0,30] mm (de) ancho. Pín-

nulas decurrentes, típicamente esfenopterídeas, de forma y tamaño muy variado, insertas en ángulos de [45-60]°; el sector basal catadrómico a menudo se conecta a lo largo del raquis con el sector basal anadrómico de la pínnula anterior. Vena media de la pínnula 0,1 mm (de) ancho, no muy diferenciada de las venas laterales; llega hasta muy cerca del ápice haciendo una suave curva. Venas laterales decurrentes, se dividen dicotómicamente dos y tres veces, y llegan a casi todos los lóbulos. Las pinnas fértiles pueden tener la lámina foliar muy reducida de [2-2,6] mm (de) ancho total de la pinna, con raquis de sólo 0,2 mm o bien lámina desarrollada en forma normal. Tiene uno, ocasionalmente dos soros por pínnula, protegidos por una cápsula(?), situados cerca del borde superior en las pínnulas de lámina normal, alimentados por una o dos venillas. Son redondos, de [0,65-0,80] mm (de) diámetro con [7-8] esporangios visibles cada uno. Esporangios de [0,20-0,26] mm (de) diámetro promedio, ovales (?), con anillo completo (?), con [28-34] células visibles. Esporas desconocidas».

Lámina LXIX

Especie: *Coniopteris leucopetraea* Herbst, 1965

Espécimen tipo.- Tipo: LIL Pb N° 2833.

(Bajo agua).

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

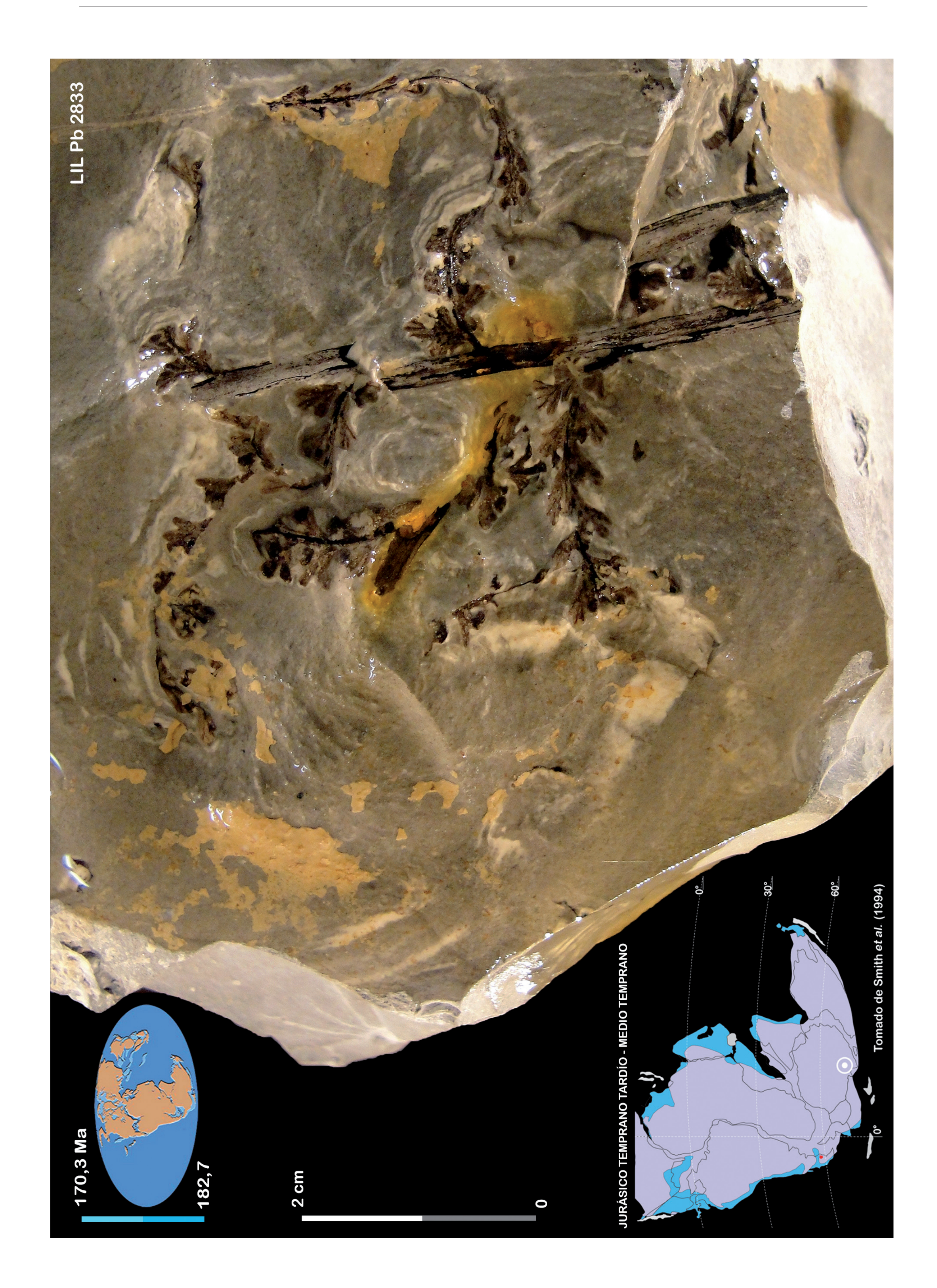

LIL Pb 2833
170,3 Ma
182,7
2 cm
0
JURÁSICO TEMPRANO TARDÍO - MEDIO TEMPRANO
0°
30°
60°
0°
Tomado de Smith et al. (1994)

Lámina LXIX

Lámina LXX

Especie: *Coniopteris leucopetraea* Herbst, 1965

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 2823.

(Bajo agua).

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


LIL Pb 2823
2 cm
0
LIL PB
2823
2823
170,3 Ma
182,7
JURÁSICO TEMPRANO TARDÍO - MEDIO TEMPRANO
0°
30°
60°
0°
Tomado de Smith et al. (1994)

Lámina LXX

Lámina LXXI

Especie: *Coniopteris leucopetraea* Herbst, 1965

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 2826.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


JURÁSICO TEMPRANO TARDÍO - MEDIO TEMPRANO
0°
30°
60°
0°
Tomado de Smith *et al.* (1994)
170,3 Ma
182,7
LIL PB 2826
LIL Pb 2826
1 cm
0

Lámina LXXI

Lámina LXXII

Especie: *Coniopteris leucopetraea* Herbst, 1965

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 2829.

Figura 1: aspecto general.

Figura 2: patrón de venación y distribución de esporangios.

Figura 3: detalle de fronde fructificada.

(Todas bajo agua).

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

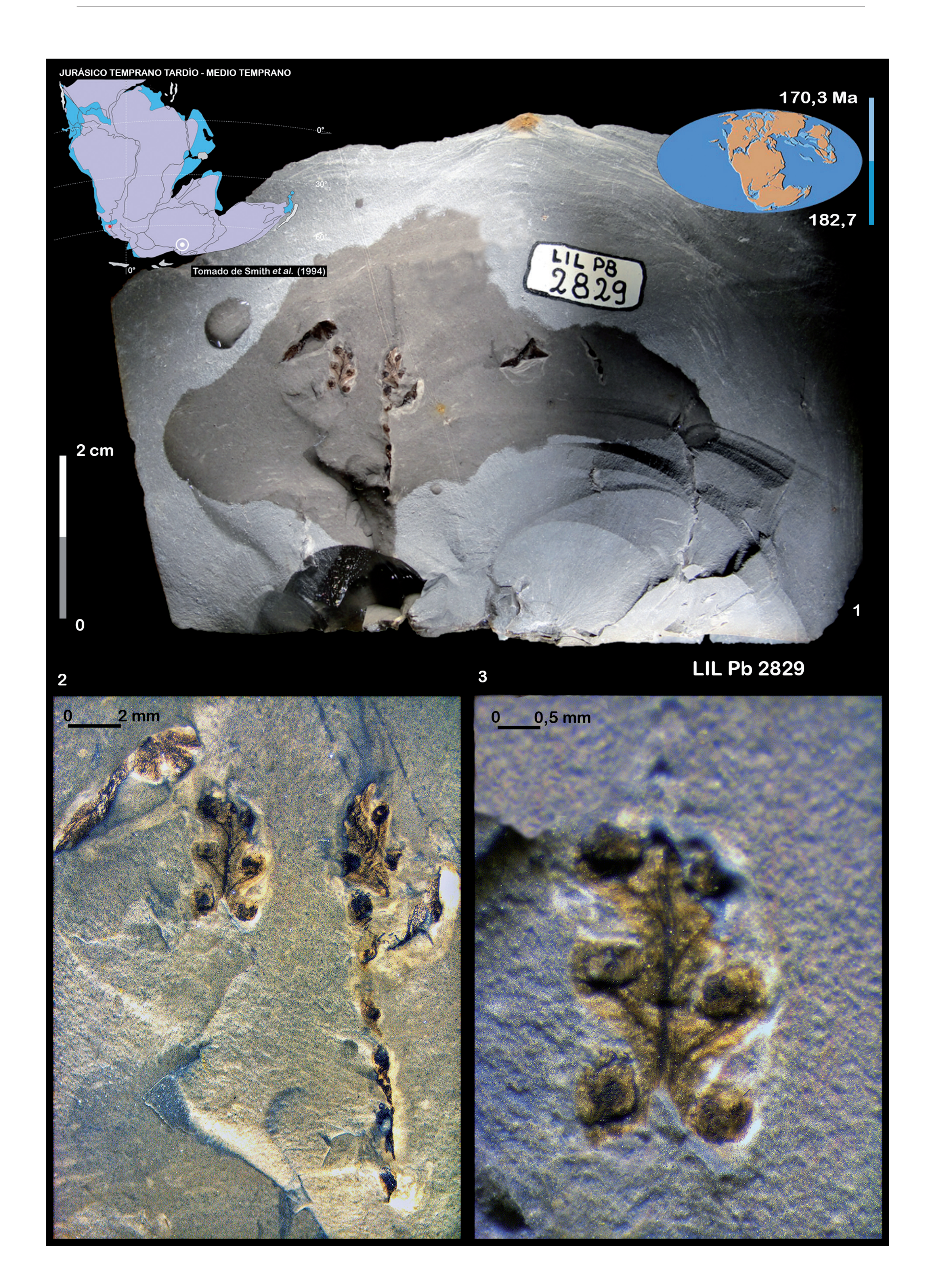


Lámina LXXII

3.4.6.
Holotipo.— LIL Pb N° 2307
Sintipos.— LIL Pb N° 2311; 2358; 3192

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División FILICOPHYTA Andrews *et al.*, 1970
Clase FILICOPSIDA
Orden FILICALES Dumortier, 1829
Familia DIPTERIDACEAE Seward & Dale, 1901

Género DICTYOPHYLLUM (Lindley & Hutton, 1834) Webb, 1982
1834. The Fossil Flora of Great Britain 2: 65, pl. 104.
1982. Alcheringa 6: 79-91.

Comentarios al género *sensu* Artabe *et al.* (2003): 393.— «*Dictyophyllum* es uno de los diversos géneros que aparecen en el Triásico y persisten durante el Jurásico».

Especie tipo: *Dictyophyllum rugosum* Lindley & Hutton, 1834 (1831-1837): 65, pl. 104 *emend.* Harris, 1961
1961. Trustees of the British Museum (Natural History) 212 pp. London.
Espécimen tipo: fern leaf, Dipterinae; Jurásico, Yorkshire Oolite, Inglaterra.

Especie: *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *rocablanquensis sensu* Herbst, 1992: 37. 3 figuras de texto
1992. D'Orbignyana 6: 71 pp. Corrientes, Argentina.
Especímenes tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2307. Sintipos: LIL Pb N° 2311; 2358; 3192.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas LXXIII-LXXVI

Sinonimia *sensu* Herbst (1992).—
1965.— *Thaumatopteris rocablanquensis* Herbst, Opera Lilloana 12: 38-44, lámina 1 figura 2, lámina 2 figura 11, lámina 3 figuras 16-17, 22-23; lámina 4 figuras 24 y 35, figuras texto 7; 8; 9; 10.

Derivatio nominis.— Alude al lugar de procedencia, estancia Roca Blanca.
Tipo.— LIL Pb N° 2307. Ilustrado *in* Herbst (1965). Opera Lilloana 12: 38-44, lámina 2 figura 11; lámina 4 figura 24.
Sintipos.— LIL Pb N° 2311 (ilustrado *in* Herbst, 1965. Opera Lilloana 12:

lámina 1 figura 2); 2358 (ilustrado *in* Herbst, 1965. Opera Lilloana 12: figura texto 9, lámina 3 figura 22); 3192 (ilustrado *in* Herbst, 1965. Opera Lilloana 12: figura texto 10, lámina 3 figura 16. Ilustrado *in* Herbst, 1992. D'Orbignyana 6: 37, figura 1). (Perfil C. Nivel fosilífero 6. Estancia El Tranquilo, provincia de Santa Cruz, Argentina).

Tipo de fosilización.— Impresión.

Especímenes adicionales.— Perfil A, nivel fosilífero 3: LIL Pb N° 2334_a-2342_a; 2343-2351(ilustrado *in* Herbst, 1965. Opera Lilloana 12: figura texto 8. Ilustrado *in* Herbst, 1992. D'Orbignyana 6: 37, figura 1); 2352-2357 (ilustrado *in* Herbst, 1965. Opera Lilloana 12: lámina 4 figura 35); 2358 (ilustrado *in* Herbst, 1965. Opera Lilloana 12: figura texto 9, lámina 3 figura 22)–2364; 2365_a; 2366; 2367; 2368_a; 2369; 2370; 2371_a; 2372-2375; 2376_a; 2378-2382; 2383_a; 2858_b; 2859-2865 (ilustrado *in* Herbst, 1965. Opera Lilloana 12: lámina 3 figura 23); 2866-2872; 2873_a; 2874_a; 2875-2886; 2962_b-2967_b; 2968; 2969_b; 2970_b; 3057_b; 3063_b; 3073_b; 3080_b; 3149_b-3151_b.

Perfil C, nivel fosilífero 6: 2281-2289; 2291-2300; 2321_a; 2322-2329; 2330_a; 2331-2333; 2384-2395; 2912_b; 3031_b; 3033_b; 3035_b; 3036_b; 3136_b; 3137_b, 2913 (ilustrado *in* Herbst, 1965. Opera Lilloana 12: lámina 3 figura 17); 2919 (ilustrado *in* Herbst, 1965: figura texto 7. Ilustrado *in* Herbst, 1992. D'Orbignyana 6: 17, fig. 2).

Repositorio Tipo y Cotipos.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad tipo.— Estancia El Tranquilo, departamento Magallanes. Provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 19 y 22).

Litoestratigrafía.— Formación Roca Blanca (Perfil C. Nivel Fosilífero 6. Perfil A, nivel fosilífero 3). (*Vide* Figura 21).

Cuenca.— Deseado *sensu* Homovc & Constantini (2001). Cuencas extensionales, desarrolladas en el Macizo del Deseado como consecuencia de un cambio sustancial del régimen tectónico a partir del Permo-Triásico, con procesos distensivos y subsidentes que dieron lugar a la formación de cuencas. Los procesos extensivos de dimensiones regionales fueron acompañados por un intenso magmatismo granitoide (Formación La Leona) y volcanismo (Grupo Bahía Laura). En la porción central del Macizo, ocurre la depositación de la Formación Roca Blanca, caracterizada por depósitos fluviales con niveles piroclásticos (de Barrio *et al.*, 2000; Andreis, 2002a; Homovc & Constantini, 2001). (*Vide* Figura 21).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Jurásico. Serie: Liásico Superior-Dogger Inferior. Piso: Toarciense-Aaleniense?.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Jurásico. Época: Liásico Tardío-Dogger Temprano. Edad: Toarciana-Aaleana?.

Bioestratigrafía.— «Flora *Otozamites*» (Stipanicic & Bonetti, 1970a; Riccardi, 1983).

Edad de la Fitozona.— Jurásico Temprano tardío?.

Eventos globales durante el Jurásico.— **A**) Fragmentación de Pangea y de Gondwana. Extremo vulcanismo. **B**) Acmé de Bennettitales y Coniferales (Anderson *et al.*, 1999: 156).

Distribución de especies de *Dictyophyllum* en Argentina.—

– *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *rocablanquensis*. Formación Roca Blanca. Estancias El Tranquilo y Roca Blanca, departamento Magallanes. Provincia de Santa Cruz, Argentina (Herbst, 1992). (*Vide* Figuras 21 y 22).

– *Dictyophyllum* sp. Piedra Pintada (provincia de Neuquén, entre Limay y Collón Curá) (Kurtz, 1920 *in* Actas de la Academia Nacional de Ciencias XI, 1995). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Dictyophyllum* (*D.*) *atuelense*. Cerro La Brea, margen sur del río Atuel (área septentrional de la Cuenca Neuquina, Formación El Freno, Jurásico Inferior), provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).

– *Thaumatopteris* sp. Cerro Meschio. Sierra Pampa de Agnia (formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia), provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22).

– *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *chihuiuensis* (Menéndez) Herbst; *Dictyophyllum* (*T.*) *tenuiserratum* (Menéndez) Herbst. Noroeste del área andina de la Cuenca Neuquina, sur de la provincia de Mendoza, *ca*. 20 km al sur de Malargüe, al pie de la Cordillera Principal. Sucesión triásica correspondiente al Grupo Tronquimalal, Formación Chihuíu y en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina al sur de la provincia de Neuquén y noroeste de la provincia de Río Negro (Menéndez, 1950, 1951; Artabe *et al.*, 1998). (*Vide* Figura 20).

– *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *tenuiserratum*. Noroeste del área andina de la Cuenca Neuquina, sur de la provincia de Mendoza, *ca*. 20 km al sur de Malargüe, al pie de la Cordillera Principal. Sucesión triásica correspondiente al Grupo Tronquimalal, Formación Llantenes (Artabe *et al.*, 1998). También se ha registrado en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén y noroeste de la provincia de Río Negro (Menéndez, 1950, 1951; Artabe *et al.*, 1998). (*Vide* Figuras 18 y 20).

– *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *rothi* Frenguelli. Registrado en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén y noroeste de la provincia de Río Negro (Morel *et al.*, 1999). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *castellanosii* Stipanicic & Menéndez. Triásico.

– *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *tenuifolium* Stipanicic & Menéndez. Triásico. Formación Paso Flores. (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) *barrealensis* (Stipanicic & Menéndez) Herbst. Triásico.

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1965): 38-40.— «Fronda de hábito taumatopterídeo con pinnas de forma y tamaño desconocido. Raquis de pinna de 3 mm (de) ancho y por lo menos 130 mm (de) largo. Pínnulas dispuestas en pares opuestos hasta alternos, separadas [25-40] mm las del mismo lado, insertas en ángulos de [75-90]°, de recorrido generalmente recto, a veces algo «falcadas». Dejan a

lo largo del raquis una angosta ala de lámina de unos 3 mm (de) ancho. Pínnulas maduras o pínnulas basales, pinatífidas, con lóbulos libres, de ápice redondeado, bordes generalmente lisos, a veces suavemente crenados. Cada lóbulo lleva una gruesa pseudo-vena media que llega hasta cerca del ápice, de recorrido levemente zigzagueante, que sale del raquis en ángulo de [85-90]°. Pínnulas juveniles o pínnulas apicales, muy largas y angostas, hasta [120 x 10] mm, lineares, de bordes paralelos y crenados. Cada crena representa aquí un futuro lóbulo. Del raquis de la pinna salen venas secundarias que a muy poca distancia o directamente desde la base, se dicotomizan en ángulo grande; las dos ramas sufren sucesivas dicotomías a cortos intervalos. La venación de la lámina está constituida por una red de aréolas de primer orden, de contorno pentagonal, a veces hexagonal, generalmente isodiamétricas, de 2 mm diámetro; en algunos casos las aréolas son más alargadas, hasta 2,5 mm, con su eje mayor orientado algo oblicuo con respecto a las venas principales. Estas aréolas encierran a las de segundo orden, en general cuadrangulares, raramente más poligonales, con diámetro promedio de 0,5 mm que llevan una venilla libre, de último orden en su interior. Esporangios agrupados en forma acrosticoide en toda la superficie abaxial de la lámina; son discoidales a lenticulares, de [0,40-0,45] mm (de) diámetro x 0,2 mm (de) espesor. Anillo probablemente completo, quizás algo oblicuo, con [10-15] grandes células. Yacen generalmente inclinados y aún acostados, más raramente, en especial los adosados al raquis de la pínnula, parados, con su diámetro mayor normal al raquis. No se han observado las esporas».

Lámina LXXIII

Especie: *Dictyophyllum (Thaumatopteris) rocablanquensis sensu* Herbst, 1992

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2307.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.



Lámina LXXIII

Lámina LXXIV

Especie: *Dictyophyllum (Thaumatopteris) rocablanquensis sensu* Herbst, 1992

Espécimen tipo.- Sintipo: LIL Pb N° 2311.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

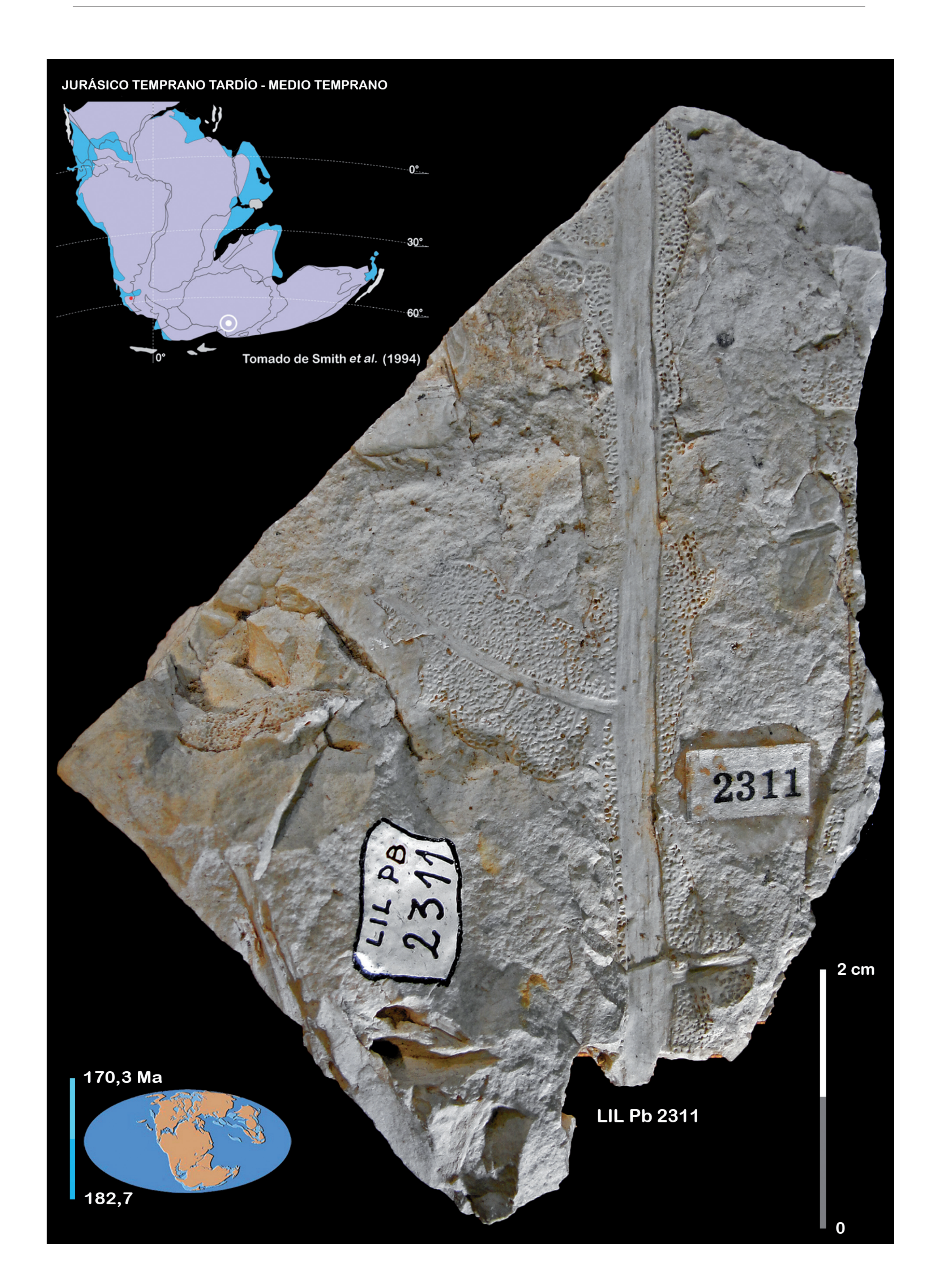


Lámina LXXIV

Lámina LXXV

Especie: *Dictyophyllum (Thaumatopteris) rocablanquensis sensu* Herbst, 1992

Espécimen tipo.- Sintipo: LIL Pb N° 2358.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

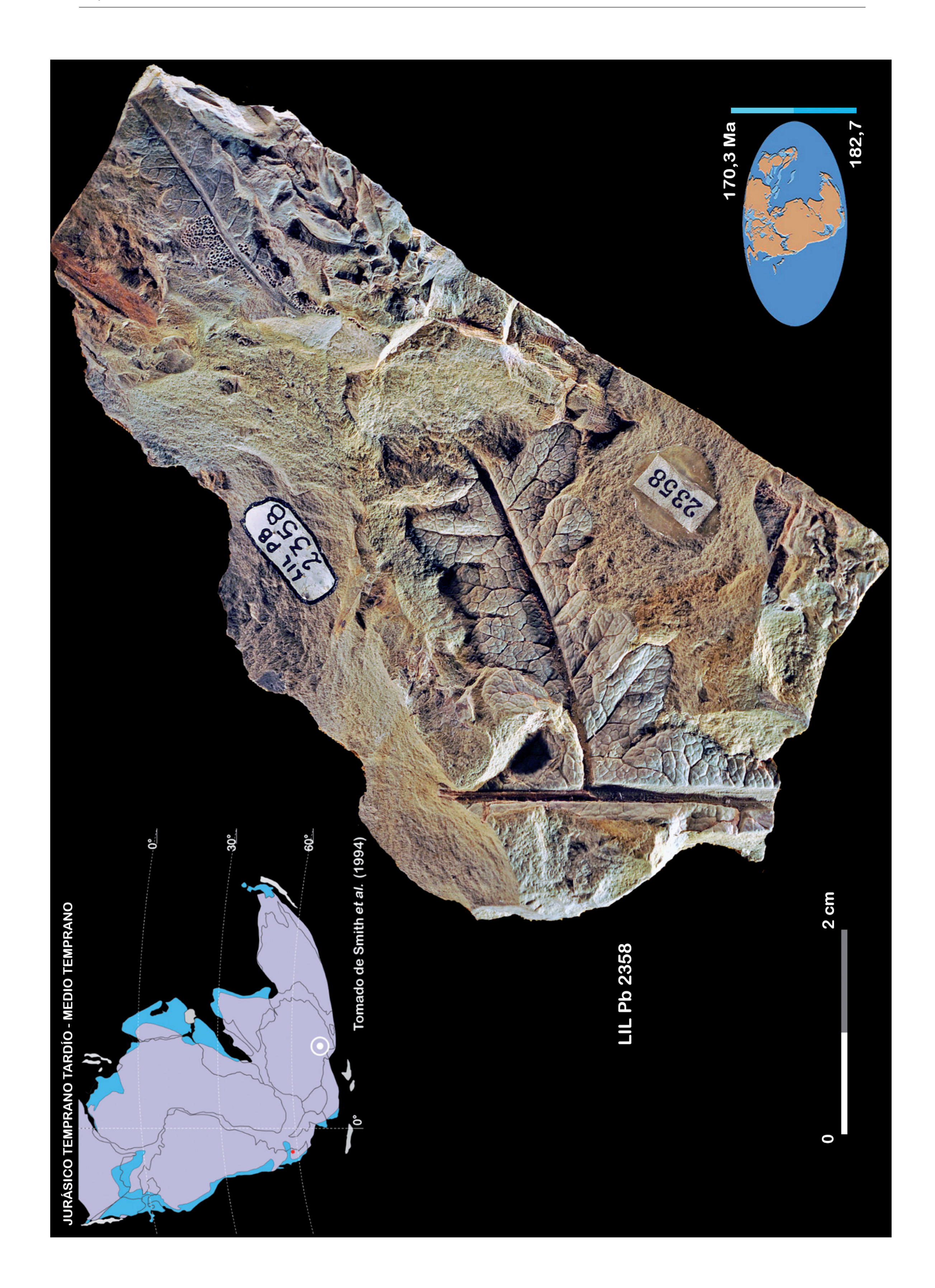

170,3 Ma
182,7
2358
LIL Pb 2358
JURÁSICO TEMPRANO TARDÍO - MEDIO TEMPRANO
Tomado de Smith et al. (1994)
0°
30°
60°
0°
LIL Pb 2358
2 cm
0

Lámina LXXV

Lámina LXXVI

Especie: *Dictyophyllum (Thaumatopteris) rocablanquensis sensu* Herbst, 1992

Espécimen tipo.- Sintipo: LIL Pb N° 3192.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

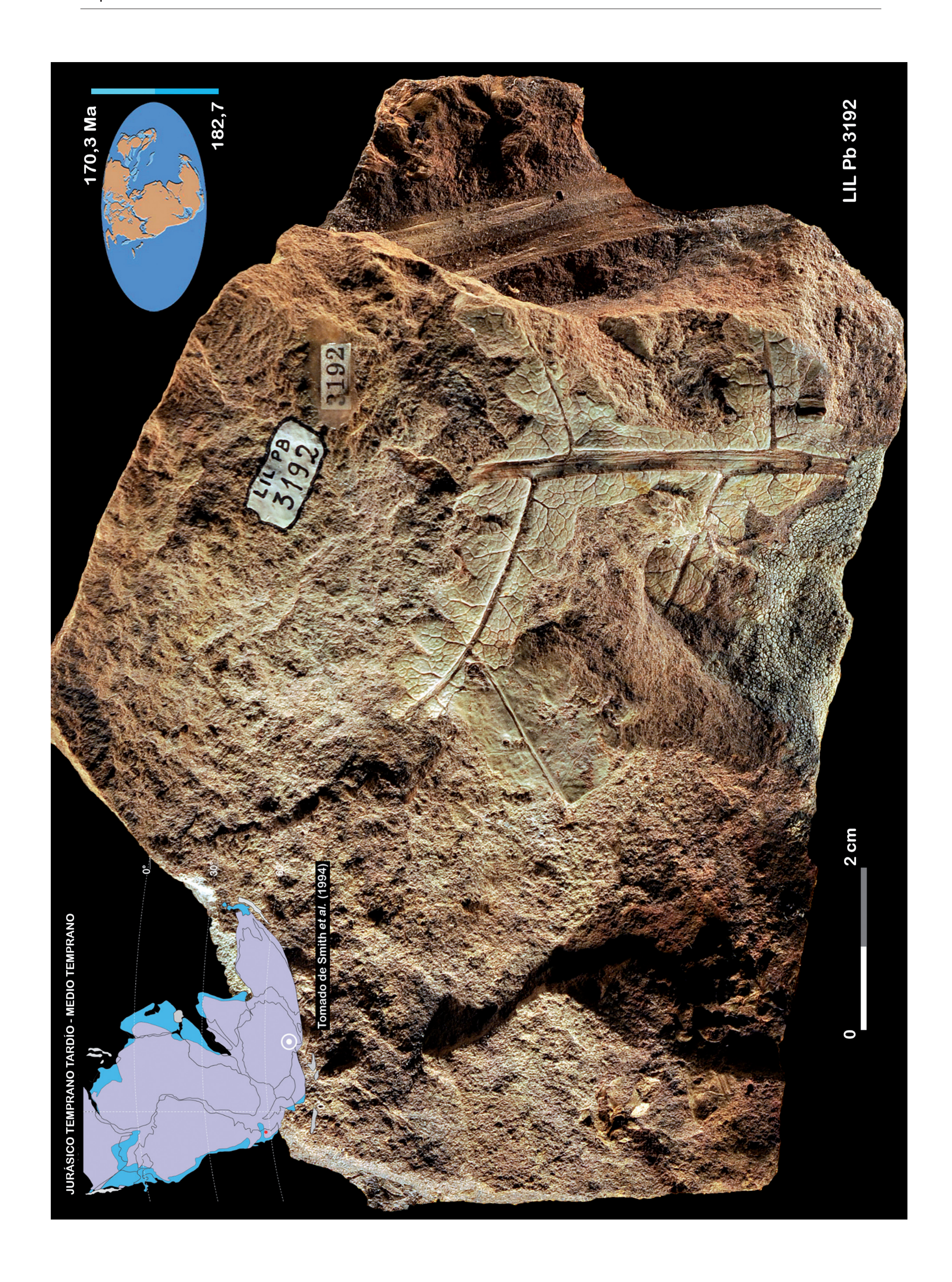


Lámina LXXVI

3.4.7.
Tipo.— LIL Pb N° 602
Cotipos.— LIL Pb N° 606; 2934; 2940

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden BENNETTITALES Taylor & Taylor, 1993
Género OTOZAMITES Braun *in* Münster, 1843 *emend.* Barnard & Miller, 1976 *emend.* Watson & Sincock, 1992
(Leaf genus)
1843. Beiträge zur Petrefacten-Kunde: VI, p. 36.
1976. Palaeontographica Abteilung B, Band 155, N° 1-4, pp. 31-117.
1992. Monograph of the Palaeontographical Society London (Publication 588, part of Vol. 145 for 1991). Pp. 1-228.
Especie tipo: *Otozamites obtusus* (Lindley & Hutton) Brongniart, 1849: 104
1849. Brongniart, Tableau, p. 104.

Comentarios a la Especie tipo *sensu* Barale (1981): 78.— «Ce genre a été proposé par C. F. W. Braun en 1843. Quelques divergences se manifestent, suivant les auteurs, quant à la désignation de l'espéce-type: *Filicites bechei* Brongniart ou *Filicites bucklandi* Brongniart (= *Otopteris obtusa* Lindley & Hutton) pour T. M. Harris 1969a, *Zamites brevifolius* Broun pour P. D. W. Barnard & J. C. Miller 1976".

Especie: *Otozamites albosaxatilis* Herbst, 1965: 48-50
Especímenes tipo.— Tipo: LIL Pb N° 602. Cotipos: LIL Pb 606; 2934; 2940.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas LXXVII-LXXX

Derivatio nominis.— *Albo*: del latín *album/s* y del griego "αλφος" (alphos), lo blanco, la parte blanca de una cosa; y *saxatilis,* epíteto latino que significa que vive o crece entre las rocas.

Tipo.— LIL Pb N° 602. Ilustrado *in* Herbst, 1965. Opera Lilloana 12: 48-50, lámina 2 figura 12. (Perfil B. Estancia Roca Blanca, provincia de Santa Cruz).

Cotipos.— LIL Pb N° 606 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lámina 4 figura 29); 2934; 2940. (Perfil B, nivel fosilífero 1. Estancia Roca Blanca, provincia de Santa Cruz).

Tipo de fosilización.— Impresión.

Especímenes adicionales.— Perfil A, nivel fosilífero 3: LIL Pb 2336_b; 2339_b; 2368_b; 2371_b; 2383_b; 2961_a-2967_a; 2969_a; 2970_a; 3051-3055; 3057_c; 3058_a; 3059; 3060_a;

3061; 3144_a; 3147_a; 3152.

Perfil B, nivel fosilífero 1: LIL Pb N° 2926-2928 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lámina 3 figura 19); 2929; 2930_a; 2931 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lámina 1 figura 5); 2932; 2933_a; 2934; 2935_a; 2936-2944; 2945_a; 2946_a; 2947; 2948_a; 2949-2960; 3086_a; 3097_a; 3101_a; 3141_a; 3143_b.

Perfil C, nivel fosilífero 5: LIL Pb N° 2999; 3001; 3002; 3004; 3011-3013.

Otros puntos: H 10, LIL Pb N° 2887_a; 2973_b.

Perfil B s/nivel LIL Pb N° 608 (ilustrado *in* Herbst, 1965: lámina 3 figura 18).

Repositorio Tipo y Cotipos.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad tipo.— Estancia Roca Blanca (entre los paralelos 47° 50' y 48° 10' latitud Sur y entre los meridianos 68° 30' y 68° 42' longitud Oeste). Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 22).

Litoestratigrafía.— Formación Roca Blanca. (*Vide* Figura 21).

Cuenca.— Deseado *sensu* Homovc & Constantini (2001). Cuencas extensionales, desarrolladas en el Macizo del Deseado como consecuencia de un cambio sustancial del régimen tectónico a partir del Permo-Triásico, con procesos distensivos y subsidentes que dieron lugar a la formación de cuencas. Los procesos extensivos de dimensiones regionales fueron acompañados por un intenso magmatismo granitoide (Formación La Leona) y volcanismo (Grupo Bahía Laura). En la porción central del Macizo, ocurre la depositación de la Formación Roca Blanca, caracterizada por depósitos fluviales con niveles piroclásticos (de Barrio *et al.*, 2000; Andreis, 2002a; Homovc & Constantini, 2001). (*Vide* Figura 21).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Jurásico. Serie: Liásico Superior-Dogger Inferior. Piso: Toarciense-Aaleniense?.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Jurásico. Época: Liásico Tardío-Dogger Temprano. Edad: Toarciana-Aaleana?.

Bioestratigrafía.— «Flora *Otozamites*» (Stipanicic & Bonetti, 1970a; Riccardi, 1983).

Edad de la Fitozona.— Jurásico Temprano tardío?.

Paleoclima.— Zona climática húmeda invernal «Winter wet» *sensu* (Philippe *et al.*, 2004) de acuerdo al análisis de maderas fósiles.

Eventos globales durante el Jurásico.— **A**) Fragmentación de Pangea y de Gondwana. Extremo vulcanismo. **B**) Acmé de Bennettitales y Coniferales (Anderson *et al.*, 1999: 156).

Distribución de especies de *Otozamites* en Argentina.—

– *Otozamites grandis* Menéndez. Anfiteatro de Ticó, *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figura 24).

– *Otozamites parviauriculata*. Grupo Baqueró, Formación Anfiteatro de Ticó. Anfiteatro de Ticó (48° 50' latitud Sur – 69° longitud Oeste), *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina (Menéndez, 1966).

(*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Otozamites albosaxatilis* Herbst. Fm. Roca Blanca. Liásico Medio-Dogger Inferior. Estancia Roca Blanca, provincia de Santa Cruz (Herbst, 1965). (*Vide* Figuras 21 y 22).

Fm. Velázquez. Loma de Velázquez. Sudoeste de Colan Conhué. Chubut.

– *Otozamites albosaxatilis*. Formación Nestares (Jurásico Inferior), ambas márgenes del río Limay, inmediaciones del dique de Alicurá, zona noroccidental del Macizo Nordpatagónico, provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina (Arrondo & Petriella, 1980). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites albosaxatilis*, *O. hislopi*, *O. cf. hislopi*, *O. cf. oldhami*, *O. chubutensis*, *O. sueroi*. Grupo Pampa de Agnia, formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena. C° Meschio. Sierra Pampa de Agnia, provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22).

– *Otozamites hislopi*. Formación El Freno, área septentrional de la Cuenca Neuquina, Jurásico Inferior. C° La Brea, margen sur del río Atuel, provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005; Spalletti *et al.*, 2007). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites albosaxatilis*, *O. ameghinoi*, *O. bechei*, *O. bengalensis*, *O. hislopi*. Formación Nestares. Alicurá, área noroccidental del Macizo Nordpatagónico, provincias de Neuquén y Río Negro (Morel *et al*., 2013). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites cf. albosaxatilis*, *Otozamites hislopi*. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo, Miembro Quebrada del Quemado. Liásico, Pliensbaquiano. Mina Tránsito (34° 47' Sur 69° 44' Oeste), arroyo de La Manga, afluente del río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst & Stipanicic, 1995: 191). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites simonatoi* Orlando. Liásico Tardío (Toarciano). Codo del arroyo Picún Leufú, provincia de Neuquén. (*Vide* Figura 20).

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1965): 48.— «Hojas pinnadas de por lo menos 20 cm (de) largo x [4-4,5] cm (de) ancho en la parte media, enangostándose sensiblemente hacia el ápice y la base. Raquis de 2 mm (de) ancho. Pinnas subopuestas, insertas sobre la parte superior del raquis, por una base enangostada en forma de arco con la convexidad hacia afuera, con ángulo de [75-80]°, a veces 90°. Típicamente miden [12-15] mm (de) largo x [6-8] mm (de) ancho, las mayores de 20 mm (de) largo x [8-9] mm (de) ancho. Relación largo : ancho = 2:1, aproximadamente. Sector basal distal de pinna forma una aurícula libre que cubre en parte el raquis; sector basal proximal redondeado, sin formar aurícula. Pinnas contiguas, a veces separadas, en los sectores apicales levemente imbricadas, márgenes enteros, paralelos en la base, convergen hacia el ápice obtusamente redondeado. Pinnas api-

cales a veces algo falcadas y agudas. Las venas salen casi exclusivamente de la zona de inserción y se extienden por toda la lámina abriéndose en abanico. Se dividen dicotómicamente dos veces, las venas centrales hasta tres veces, con ángulo muy agudo, aproximadamente a cada tercio de la longitud total. La densidad es de [4-5] venas por mm y miden aproximadamente 0,12 mm (de) ancho».

Lámina LXXVII

Especie: *Otozamites albosaxatilis* Herbst, 1965

Espécimen tipo.- Tipo: LIL Pb N° 602.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

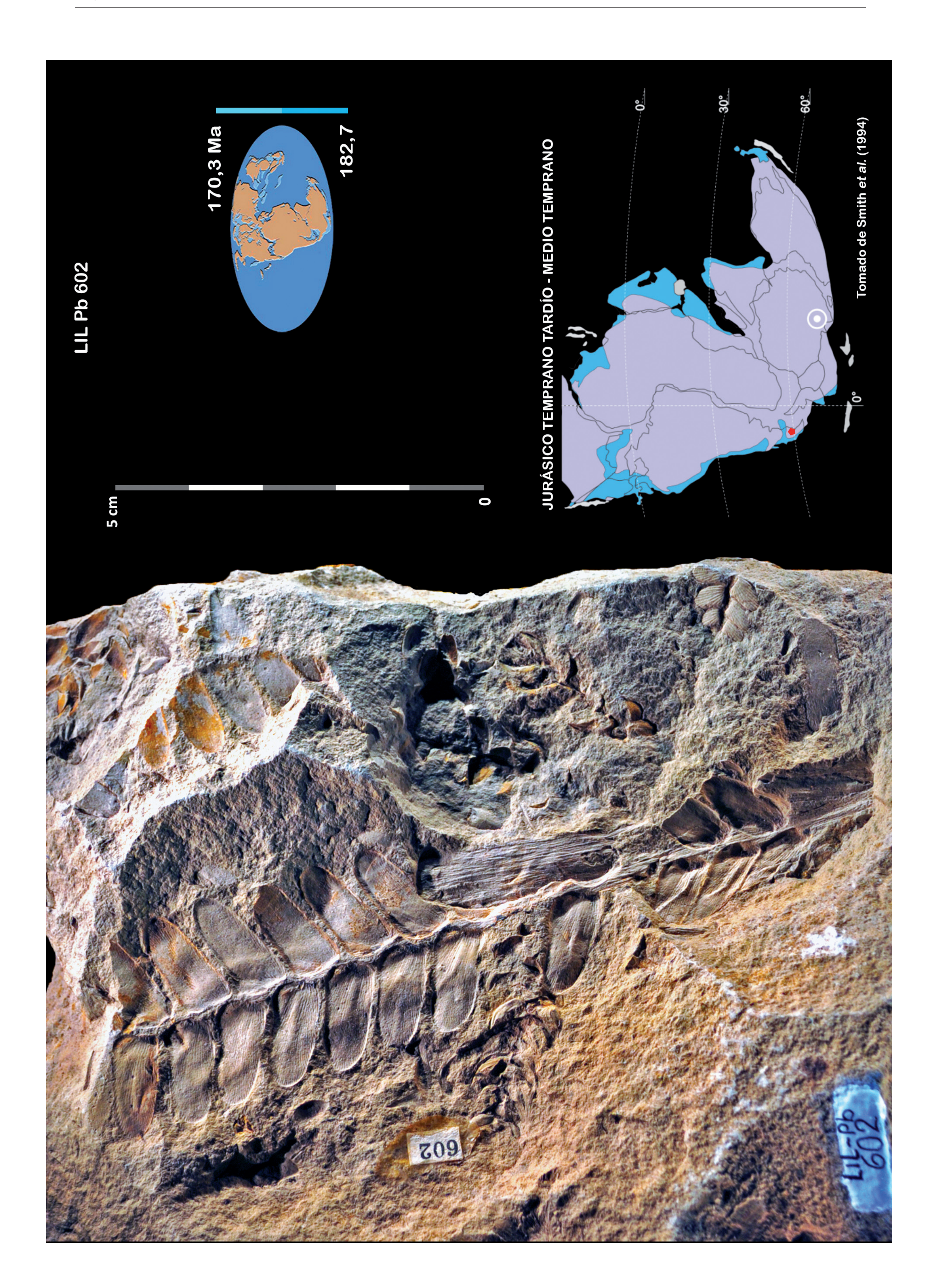


Lámina LXXVII

Lámina LXXVIII

Especie: *Otozamites albosaxatilis* Herbst, 1965

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 606.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

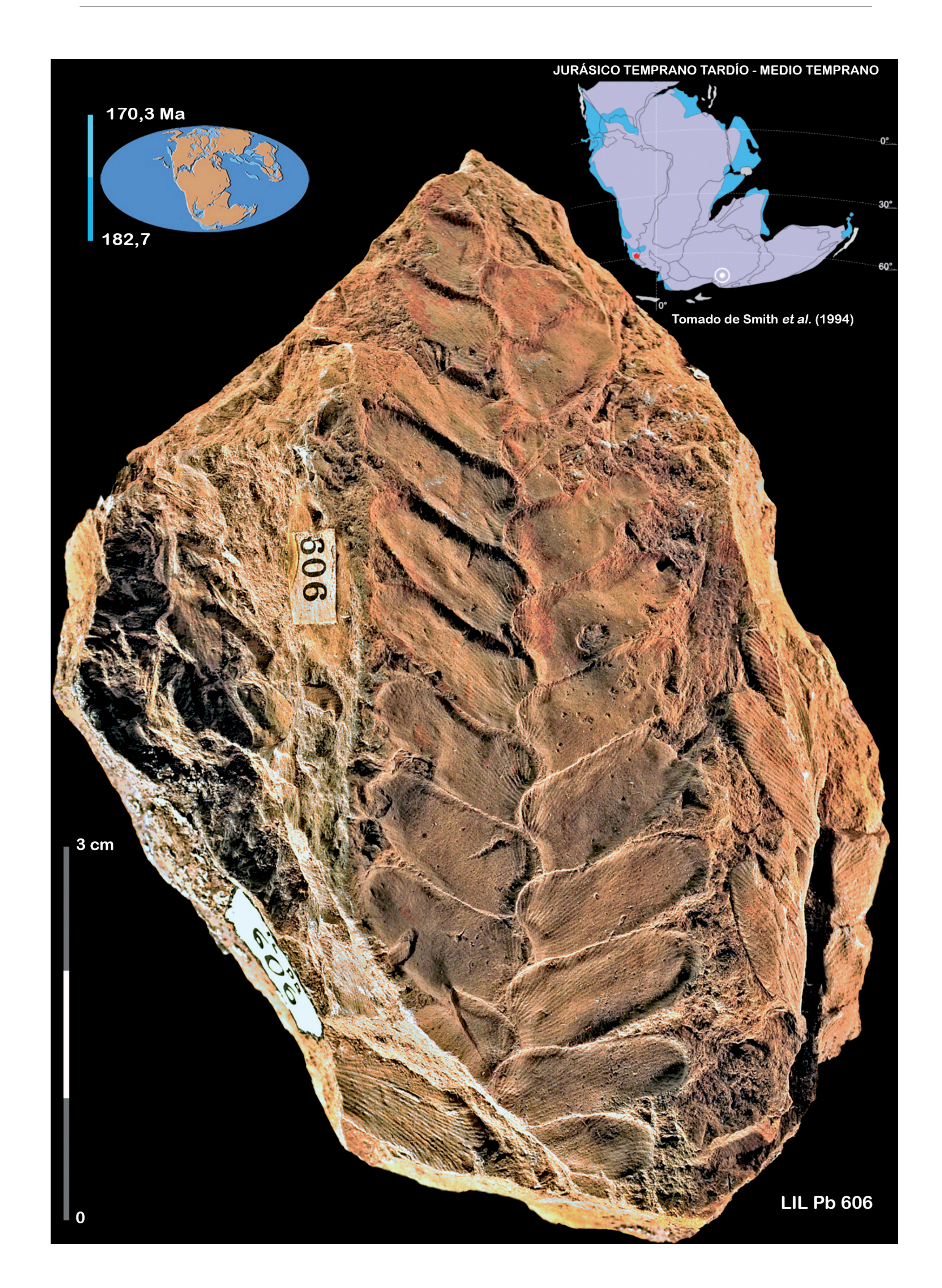


Lámina LXXVIII

Lámina LXXIX

Especie: *Otozamites albosaxatilis* Herbst, 1965

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 2934.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

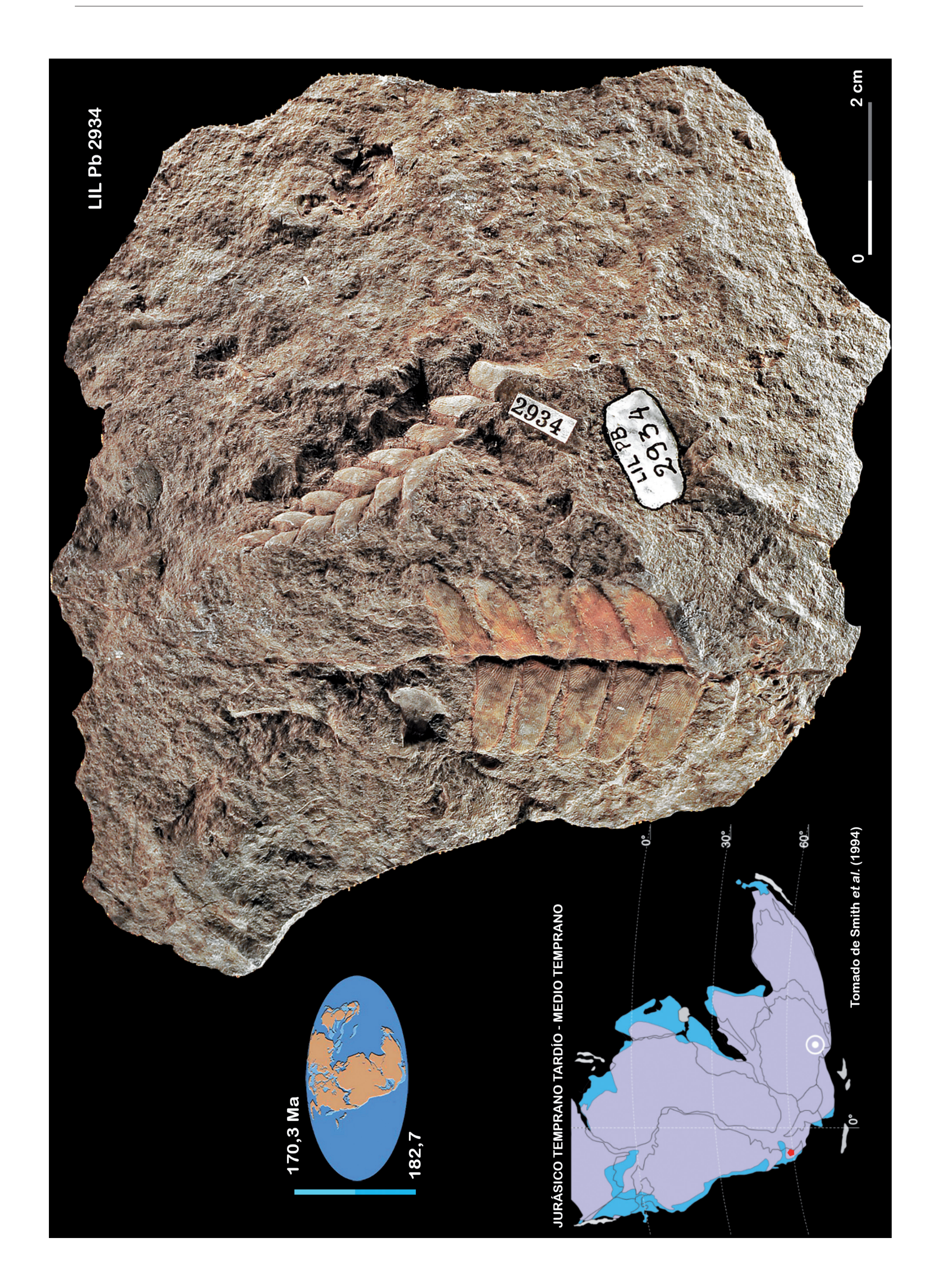


Lámina LXXIX

Lámina LXXX

Especie: *Otozamites albosaxatilis* Herbst, 1965

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 2940.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

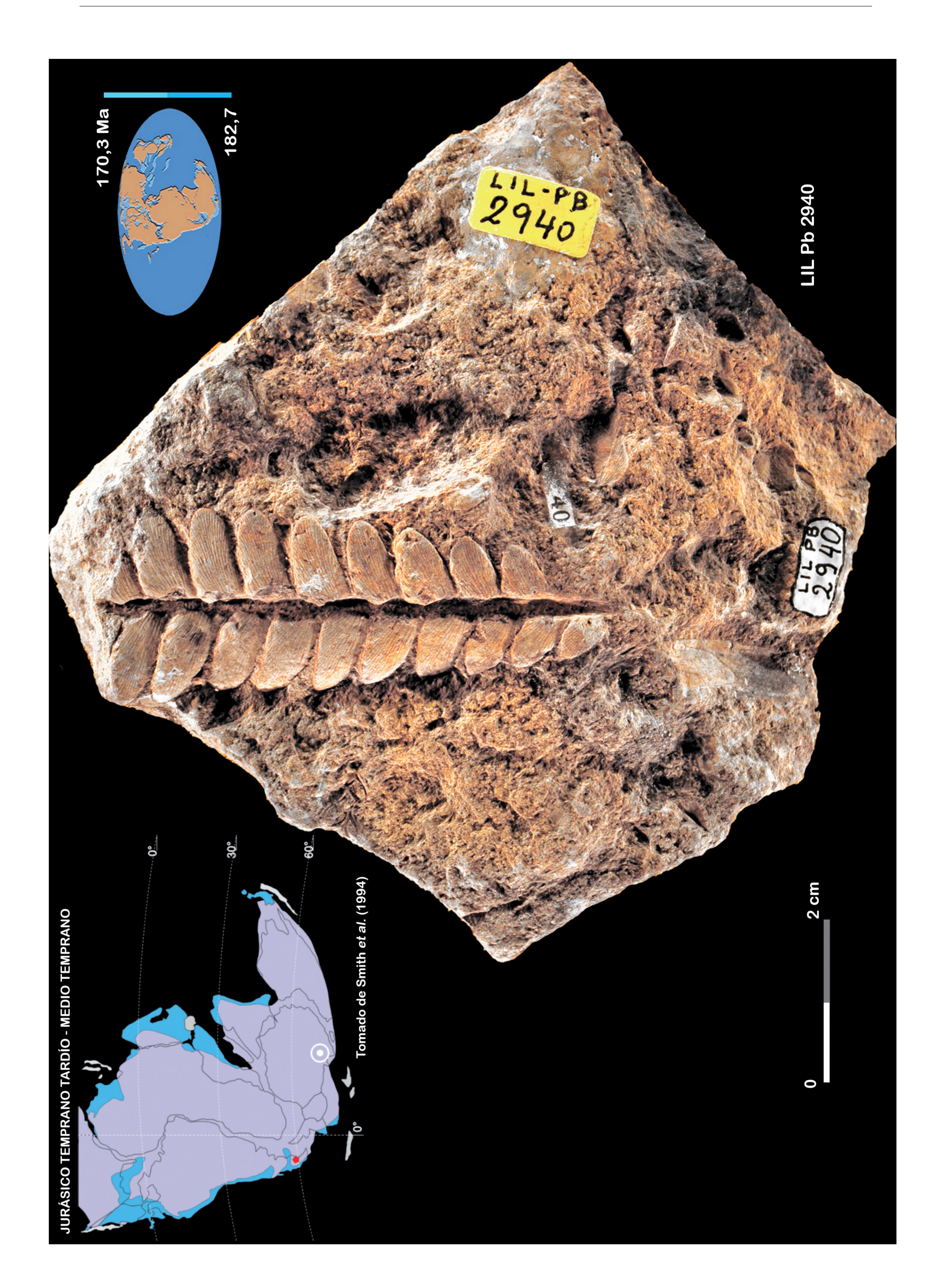

170,3 Ma
182,7
LIL-PB 2940
LIL Pb 2940
JURÁSICO TEMPRANO TARDÍO - MEDIO TEMPRANO
Tomado de Smith et al. (1994)
0°
30°
60°
0°
2 cm
0

Lámina LXXX

3.4.8.
Holotipo.— LIL Pb N° 66

FUNGI
BASIDIOMYCETE
HOMOBASIDIOMYCETE Hibbett & Thorn, 2001

Género PHELLINITES Singer & Archangelsky, 1957: 41
1957. Ameghiniana 1 (3): 40-41.
Especie tipo: *Phellinites degiustoi* Singer & Archangelsky, 1957: 41
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 66.
Lámina LXXXI

Observaciones.— El Dr. David S. Hibbett (Harvard University Herbaria, Cambridge, Massachusetts, USA), examina el ejemplar LIL Pb N° 66 (Section prepared by Spectrum Petrographics) en noviembre de 1996 y concluye lo siguiente: «This is not a fungus fossil. It appears to be periderm of a conifer, probably Araucariaceae».

Derivatio nominis.— El nombre genérico alude al actual género *Phellinus*.

Diagnosis genérica original *sensu* Singer & Archangelsky (1957): 40.— «Se trata de un Basidiomycete fomitoideo con un carpóforo (basidiocarpo) de 50 mm de alto; diámetro más ancho cerca de la base, [55 x 40] mm, y directamente adherido al substratum (madera) sin estípite. Pileo zonado con crestas convexas, concéntricas y profundamente sulcado entre estas crestas. Tubos irregulares, estratificados indistintamente, los poros subrredondeados y pequeños [100-250] μm de diámetro con gruesas paredes tramales. Los caracteres microscópicos aún visibles. No se ven esporas pero por el tamaño de los elementos del hymenio se deduce que eran relativamente pequeñas, como en algunos *Fomitopsis* y *Phellinus* recientes. El hymenio, en la superficie interna de algunos poros, aún visible, de unos [11-14] μm de diámetro. Las hifas de la trama varían en tamaño, generalmente de 3,5 μm de diámetro, pero algunos cuerpos hifales llegan a tener hasta 28 μm de diámetro. El carpóforo que representa el holotipo pertenece a un individuo muy viejo (de varios años de edad) con los tubos dislocados en parte, o perdidos. Como en muchos políporos sobremaduros, los elementos que mejor se preservan en el hymenio son las células estériles, aparentes cystidiolos».

Especie *Phellinites degiustoi* Singer & Archangelsky, 1957: 41
1957.— Ameghiniana 1 (3): 40-41.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 66. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXXXI

Comentarios.— Los resultados de nuevos estudios del material tipo e interpretaciones referidas a la antigüedad de *Phellinites degiustoi* pueden observarse en el trabajo de Hibbett *et al.* (1997): 1005-1011, figs. 1-4; 7; 9-10.

Diagnosis específica original *sensu* Singer & Archangelsky, 1957: 40.— Como para el género.

Errata.— En el trabajo de Hibbett *et al*. (1997): 1005-1011 el nombre específico debe leerse *P. degiustoi non P. digiustoi*.

Derivatio nominis.— Especie dedicada al Dr. José María de Giusto, profesional geólogo de YPF (Yacimientos Petrolíferos Fiscales), Argentina.

Holotipo.— LIL Pb N° 66 y cortes anatómicos. Ameghiniana 1 (3): 40-41.

Tipo de fosilización.— Permineralización por silicificación.

Especímenes adicionales.— LIL Pb 4070 (este ejemplar fue determinado por Archangelsky aunque no ha sido descrito por Singer & Archangelsky (1957). Posteriormente, ha sido analizado e ilustrado *in* Hibbett *et al.* (1997): figs. 5-6; 8; 11-14.

Comentarios.— David Hibbett, luego del examen del ejemplar LIL Pb N° 4070 (en noviembre de 1996) concluye lo siguiente: «This is not a fungus fossil. It appears to be periderm of a conifer, probably Araucariaceae».

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Estancia Bella Vista, al este del C° Tortuga, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Bahía Laura (Feruglio, 1949; Lesta & Ferello, 1972). Formación La Matilde (Stipanicic & Reig, 1957). (*Vide* Figura 21).

Cuenca.— Deseado *sensu* Homovc & Constantini (2001). Cuencas extensionales, desarrolladas en el Macizo del Deseado como consecuencia de un cambio sustancial del régimen tectónico a partir del Permo-Triásico, con procesos distensivos y subsidentes que dieron lugar a la formación de cuencas. Los procesos extensivos de dimensiones regionales fueron acompañados por un intenso magmatismo granitoide (Formación La Leona) y volcanismo (Grupo Bahía Laura). En la porción central del Macizo, ocurre la depositación de la Formación Roca Blanca, caracterizada por depósitos fluviales con niveles piroclásticos (de Barrio *et al.*, 2000; Andreis, 2002a; Homovc & Constantini, 2001). (*Vide* Figura 21).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Jurásico. Serie: Dogger Superior. Piso: Bathoniense-Calloviense.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Jurásico. Época: Dogger Tardío. Edad: Bathoniano-Calloviana.

Eventos globales durante el Jurásico.— **A**) Fragmentación de Pangea y de Gondwana. Extremo vulcanismo. **B**) Acmé de Bennettitales y Coniferales (Anderson *et al.*, 1999: 156).

Distribución de especies de *Phellinites* en Argentina.—

– *Phellinites degiustoi*. Grupo Bahía Laura. Formación La Matilde. Estancia Bella Vista, al este del C° Tortuga, (Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo

Lámina LXXXI

Especie: *Phellinites degiustoi* Singer & Archangelsky, 1957
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 66.
Figura 1: aspecto de conjunto.
Figura 2: a. Sección holotipo (exposición con luz fría).
b. Sección holotipo (exposición con luz ultravioleta).
⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

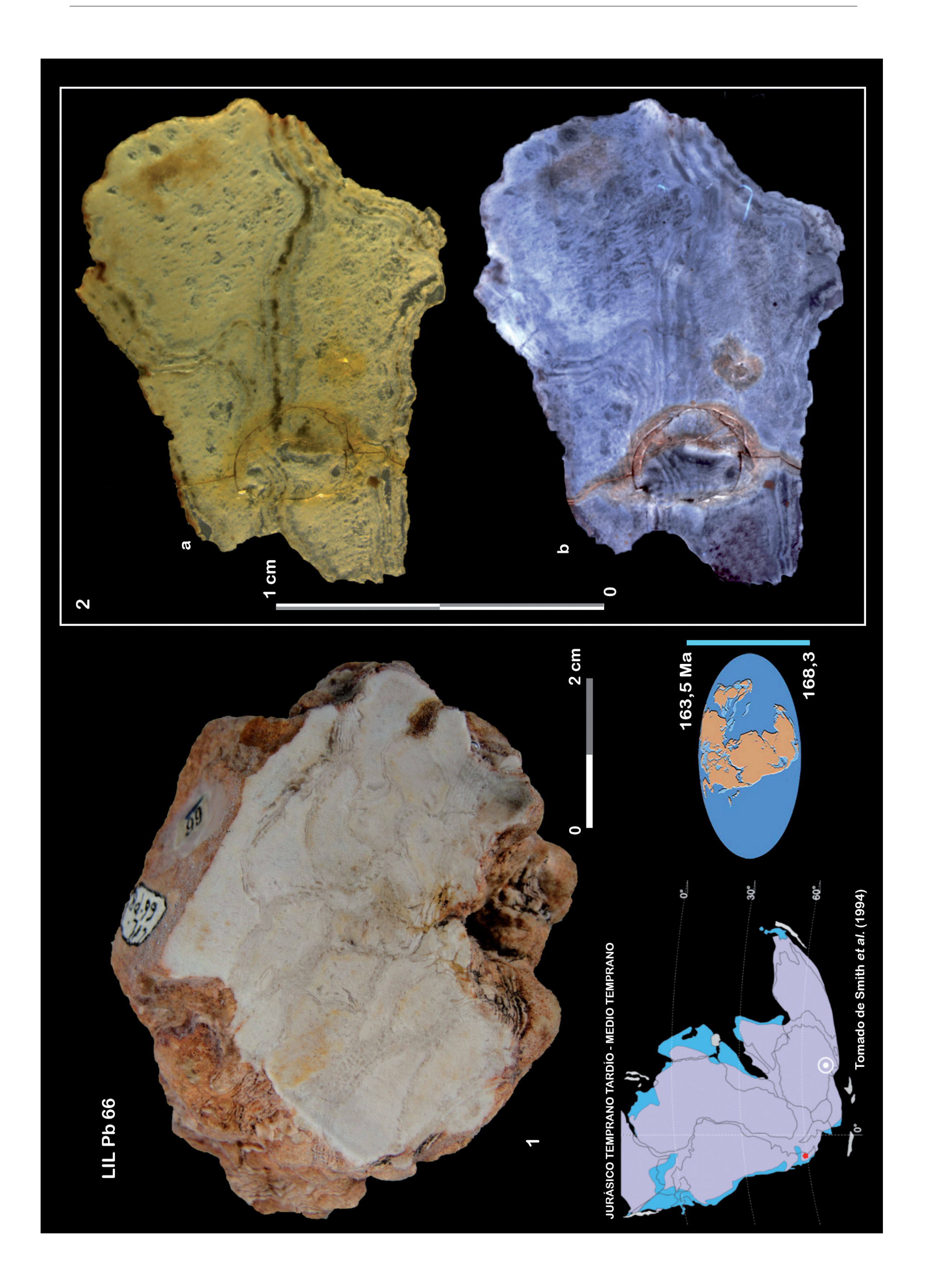


Lámina LXXXI

(Ley N° 26825, año 2012)), provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 21).

Bibliografía Material Tipo del Jurásico

Nota: el trabajo se ha organizado según la antigüedad geológica del material tipo. Por tal razón, las abreviaturas entre paréntesis y en negrita, indican la edad del material tipo donde se ha efectuado la cita bibliográfica.

Anderson, J. M., Anderson, H. M., Archangelsky, S., Bamford, M., Chandra, S., Dettmann, M., Hill, R., McLoughlin, S. y Rösler, O. 1999. Patterns of Gondwana plant colonisation and diversification. Journal of African Earth Sciences 28 (1): 145-167. https://doi.org/10.1016/S0899-5362(98)00083-9 **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Andreis, R. R. 2002a. Cuenca La Golondrina (depósitos del rift pérmico y eventos magmáticos triásicos). *In*: Haller, M. J. (Ed.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas I-5: 71-82. Buenos Aires. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Andrews (Jr.), H. N. 1942. Contributions to our knowledge of American Carboniferous floras. I. *Scleropteris*, gen. nov., *Mesoxylon* and *Amyelon*. Annals of the Missouri Botanical Garden 29 (1): 1-18. DOI: 10.2307/2394237 **(Mz-Jr)**

Andrews, H. N., Arnold, C. A., Boureau, E., Doubinger, J. y Leclercq, S. 1970. Filicophyta. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs), Traité de Paléobotanique 4 (1): 519 pp. París. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1963a. A new Mesozoic flora from Ticó, Santa Cruz province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Arrondo, O. G. y Petriella, B. 1980. Alicurá, nueva localidad plantífera liásica de la provincia del Neuquén, Argentina. Ameghiniana 17 (3): 200-215. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Arrondo, O. G. y Petriella, B. 1982. Revisión del género *Goeppertella* Ôishi *et* Yamasita *emend*. (Goeppertelloideae-Dipteridaceae). Ameghiniana 19 (1-2): 67-78. **(Mz-Jr)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Spalletti, L. A. 2003. Caracterización de las provincias fitogeográficas triásicas del Gondwana extratropical. Ameghiniana 40 (3): 387-405. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Zamuner, A. B. 1994. Estudio paleobotánico y tafonómico en la Formación Paso Flores (Triásico Superior), en el cañadón de Pancho, Neuquén, Argentina. Ameghiniana 31 (2): 153-160. **(Mz-Jr)**

Artabe, A. E., Morel, E. M., Spalletti, L. A. y Brea, M. 1998. Paleoambientes sedimentarios y paleoflora asociada en el Triásico Tardío de Malargüe, Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina 53 (4): 526-548. **(Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Artabe, A. E., Ganuza, D. G., Spalletti, L. A., Zúñiga, A. y Morel, E. M. 2005. Revisión de la paleoflora del cerro La Brea (Jurásico Temprano), provincia de

Mendoza, Argentina. Ameghiniana 42 (2): 429-442. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Baldoni, A. y Olivero, E. 1983. Plantas fósiles de la Formación Lago La Plata procedentes de arroyo Cánogas, provincia de Chubut, Argentina. Ameghiniana 20 (1-2): 34-40. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Barale, G. 1981. La paléoflore jurassique du Jura Français: Étude systématique, aspects stratigraphiques et paléoécologiques. Documents des Laboratoires de Géologie Lyon 81: 467 pp. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Barnard, P. D. W. y Miller, J. C. 1976. Flora of the Shemshak Formation (Elburz, Iran), part 3: Middle Jurassic (Dogger) plants from Katumbargah, Vasek Gah and Imam Manak. Palaeontographica Abteilung B - Band 155 Lieferung (1-4): 31-117. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Berry, E. W. 1911a. Systematic paleontology. Lower Cretaceous. Pteridophyta, Cycadophytæ, Gymnospermæ, Monocotyledonæ, Dicotyledonæ. *In*: Clark, W. B. (Ed.), Lower Cretaceous: 214-508. Maryland Geological Survey. Baltimore. **(Mz-Jr)**

Boureau, E. 1970. Filicophyta. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs). Traité de Paléobotanique 4 (2): 519 pp. París. **(Mz-Jr)**

Boureau, E. y Doubinger, J. 1975. Pteridophylla. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs), Traité de Paléobotanique 4 (2): 768 pp. París. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr)**

Braun, C. F. W. 1843. Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen. *In*: Münster, G. G. (Ed.). Beiträge zur Petrefakten-Kunde 6: 1–46. **(Mz-Jr)**

Brongniart, A. 1828a-1838. Histoire des végétaux fossiles ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe- 2 Volúmenes. (La obra no ha sido terminada y ha sido publicada en partes en distintos períodos. El Volumen II está incompleto y termina abruptamente en la página 72). París. G. Dufour and Ed. D'Ocagne, Volumen I, (1828a): 1-136; (1829): 137-208; (1830): 209-248; (1831?): 249-264; (1832?): 265-288; (1834): 289-336; (1835?): 337-368; (1836): 369-488. Texto Volumen I (1828-1837) – 1 (1828): i-xii, 1-80; 2 (1828): 81-136; 3 (1829): 137-168; 4 (1830): 169-208; 5 (1831): 209-248; 6 (1831): 249-264; 7 (1833): 265-288; 8 (1834): 289-312; 9 (1834): 313-316; 10 (1836): 337-368; 11 (1837): 369-416; 12 (1837): 417-488. Plates Volumen I: 1-166. Volumen II, (1837): 1-24; (1838): 25-72. Plates Volumen 2: 1-26; 28; 30. Texto Volumen II (1837-1838) – 13 (1837): 1-24; 14 (1838): 25-56; 15 (1838): 57-72; Atlas: I – Pls. 1-166; II – Pls. 1-30. Facsimile Edition W. Junk, Berlin (1915). **(Pz) (Mz-Jr)**

Brongniart, M. A. 1837-1838. Histoire des végétaux fossiles ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe. Volume II. Tome Deuxième: 1-72. Pl. 1-30. (El texto termina abruptamente en medio de una oración). Crochard et Comp[ie] (Libraires-Éditeurs). París. **(Pz) (Mz-Jr)**

Brongniart, A. T. 1849. Tableau des genres de végétaux fossils considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique. *In*: d'Orbigny, A. C. V. D. (Éditeur), Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle, 13. Imprimerie de L. Martinet, pp. 1–127 [Extrait 52–176]. París.

(Mz-Jr) (Mz-Cr)

Carrizo, H. A. 1998. *Cladophlebis* sp. *cf. C. oblonga* Halle en el margen occidental del río Carrenleufú, provincia de Chubut, Argentina. Nota paleontológica. Acta Geológica Lilloana 18 (1): 129-130. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Carrizo, M. A., Del Fueyo, G. M. y Archangelsky, S. 2011. Morfología y anatomía de un helecho creciendo bajo condiciones de estrés en el Aptiano de Santa Cruz, Argentina. Ameghiniana 48 (4): 605-617. **(Mz-Jr)**

Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. Biological Reviews 73: 203–266. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Cleal, C. J. y Thomas, B. A. 1995. Palaeozoic palaeobotanic of Great Britain. Geological Conservation Review Series 9: 295 pp. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Tr) (Mz-Cr)**

de Barrio, R. E., Panza, J. L. y Nullo, F. E. 2000. El Jurásico y Cretácico de la Patagonia y Antártida: 6. Jurásico y Cretácico del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. *In*: Caminos, R. (Ed.), Geología Argentina, Anales 29 (16): 511-527. Buenos Aires. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Dumortier, B. C. 1829. Analyse des Familles des Plantes: Avec l'indication des principaux genres qui s'y rattachent. Imprimerie de J. Casterman, Tournay, 104 pp. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Escapa, I., Cúneo, R. y Cladera, G. 2008. New evidence for the age of the Jurassic Flora from cañadón del Zaino, sierra de Taquetrén, Chubut. Nota Paleontológica. Ameghiniana 45 (3): 633-637. **(Mz-Jr)**

Frenguelli, J. 1943b. Reseña crítica de los géneros atribuidos a la «Serie de *Thinnfeldia*». Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie). Sección Paleontología 2 (12): 225-342. **(Mz-Jr)**

Frenguelli, J. 1947. El género «*Cladophlebis*» y sus representantes en la Argentina. Anales del Museo de La Plata (Nueva serie), Paleontología B, 2: 5-74. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Gee, C. T. 1989. Revision of the Late Jurassic/Early Cretaceous Flora from Hope Bay, Antarctica. Palaeontographica Abteilung B – Band 213 Lieferung (4-6): 149-214. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Goeppert, H. R. 1836. Die fossilen Farrenkräuter (Systema filicum fossilium). Nova Acta Leopoldina, Band 17: 1–486. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Haeckel, E. 1866. Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte descendenz-theorie. Berlin Reimer, 462 pp. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Halle, T. G. 1913a. The Mesozoic flora of Graham Land. Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Expedition, 1901-1903, Stockholm, Lithographisches Institut des Generalstabs, Band III, Lief 14: 1-123. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Harris, T. M. 1961. The Yorkshire Jurassic Flora. I. Thallophyta-Pteridophyta. Trustees of the British Museum (Natural History): 212 pp. London. **(Mz-Jr)**

Harris, T. M. 1964. The Yorkshire Jurassic Flora. II. Caytoniales, Cycadales and Pteridosperms. Trustees of the British Museum (Natural History): 191 pp.

London. **(Mz-Cr) (Mz-Jr)**

Harris, T. M. 1969a. The Yorkshire Jurassic Flora. III. Bennettitales. Trustees of the British Museum (Natural History): 186 pp. London. **(Mz-Cr) (Mz-Jr)**

Herbst, R. 1964. La flora liásica de la zona del río Atuel, Mendoza, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 19 (2): 108-131. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1965. La flora fósil de la Formación Roca Blanca, provincia Santa Cruz, Patagonia. Con consideraciones geológicas y estratigráficas. Opera Lilloana 12: 101 pp. Tucumán. **(Mz-Tr) (Mz-Jr)**

Herbst, R. 1966a. Revisión de la flora liásica de Piedra Pintada, provincia de Neuquén, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Paleontología 5 (30): 27-53. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966b. La flora liásica del Grupo Pampa de Agnia, Chubut, Patagonia. Ameghiniana 4 (9): 337-349. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966c. Nuevos elementos de la flora fósil de la Formación Baqueró, Santa Cruz, Patagonia. Acta Geológica Lilloana 8: 75-86. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966d. Nuevos elementos florísticos de la Formación Piedra del Águila, Neuquén, Argentina. Acta Geológica Lilloana 8: 249-254. **(Mz-Cr) (Mz-Jr)**

Herbst, R. 1968. Las floras liásicas argentinas con consideraciones estratigráficas. Terceras Jornadas Geológicas Argentinas (Buenos Aires) Actas 1: 145-162. **(Mz-Jr)**

Herbst, R. 1971. Palaeophytología Kurtziana. III. 7. Revisión de las especies argentinas del género *Cladophlebis*. Ameghiniana 8 (3-4): 265-281. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1988. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte II. Filicópsida. Ameghiniana 25 (4): 365-379. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1992. Propuesta de clasificación de las Dipteridaceae (Filicales), con un Atlas de las especies argentinas. D'Orbignyana 6: 71 pp. **(Mz-Jr)**

Herbst, R. 1993. Dipteridaceae (Filicales) del Triásico del arroyo Llantenes (provincia de Mendoza) y de Paso Flores (provincia del Neuquén), Argentina. Ameghiniana 30 (2): 155-162. **(Mz-Jr)**

Herbst, R. 2000. Dipteridaceae (Filicales) del Triásico Superior de Chile. Revista Geológica de Chile 27 (1): 65-81. http://dx.doi.org/10.4067/S0716-02082000000100005 **(Mz-Jr)**

Herbst, R. y Anzótegui, L. M. 1968. Nuevas plantas de la flora del Jurásico Medio (Matildense) de Taquetrén, prov. de Chubut. Ameghiniana 5 (6): 183-190. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. y Stipanicic, P. N. 1995. Floras jurásicas. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Contribuciones a la Palæophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 185-198. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Hibbett, D. S., Thorn, R. G. 2001. Basidiomycota: Homobasidiomycetes. *In*: McLaughlin, D. J., McLaughlin, E. G. & Lemke, P. A. (Eds.). The Mycota. VII. Parte B. Systematics and evolution. Berlin, Springer-Verlag. 121-168.

(Mz-Jr)

Hibbett, D. S., Donoghue, M. J. y Tomlinson, P. Barry. 1997. Is *Phellinites digiustoi* the oldest homobasidiomycete?. American Journal of Botany 84 (7): 1005-1011. **(Mz-Jr)**

Homovc, J. F. y Constantini, L. 2001. Hydrocarbon exploration potential within interplate shear-related depocenters: Deseado and San Julian basins, southern Argentina. American Association of Petroleum Geologist, Bulletin 85 (10): 1795-1816. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Kurtz, F. 1920. VII. Sur l'existence d'une Flore Rajmahalienne dans le Gouvernement du Neuquén. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Reproducción de las Contribuciones a la Palæophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 75-81. **(Mz-Jr)**

Lanés, S., Gnaedinger, S. C., Zavattieri, A. M. y Lezama, L. 2013. Sedimentary paleoenvironment and fossil plants of the El Freno Formation (Early Jurassic) in Las Leñas valley, Neuquén basin. Revista de la Asociación Geológica Argentina 70 (4): 465-476. **(Mz-Jr)**

Lindley, J. y Hutton, W. 1831-1837. The fossil flora of Great Britain: on figures and descriptions of the vegetables remains found in a fossils state in this country, London, Volume 1: 1-48 (1831); Volume 1: 49-166 (1832); Volume 1: 167-218 (1833); Volume 2: 1-54 (1833); Volume 2: 55-156 (1834); Volume 2: 157- 208 (1835); Volume 3: 1-72 (1835); Volume 3: 73-122 (1836); Volume 3: 123-205 (1837). **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Martinov, I. I. 1820. Tekhno-Botanicheskīī Slovar: 445. Rossilska Akademia. St. Petersburg. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Menéndez, C. 1950. Contribución al conocimiento de la flora mesozoica de la Formación Llantenes (provincia de Mendoza). Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédita): 212 pp. Buenos Aires. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Menéndez, C. 1951. La flora mesozoica de la Formación Llantenes (provincia de Mendoza). Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales anexo al Museo de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia» (Botánica) 2 (3): 147-261. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Menéndez, C. A. 1966. Fossil Bennettitales from the Ticó Flora, Santa Cruz province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M. 1994. El Triásico del cerro Cacheuta, Mendoza (Argentina). Parte I: Geología, contenido paleoflorístico y cronoestratigrafía. Ameghiniana 31 (2): 161-176. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M., Artabe, A. E., Ganuza, D. G. y Brea, M. 1994. Las plantas fósiles de la Formación Monte Flora, en bahía Botánica, Península Antártica, Argentina. I. Dipteridaceae. Ameghiniana 31 (1): 23-31. **(Mz-Jr)**

Morel, E. M., Ganuza, D. G., Artabe, A. E. y Spalletti, L. A. 2013. Revisión de la paleoflora de la Formación Nestares (Jurásico Temprano), provincias del Neu-

quén y Río Negro, Argentina. Ameghiniana 50 (5): 493-508. **(Mz-Jr)**

Morel, E. M., Artabe, A. E., Martínez, L. C. A., Zúñiga, A. y Ganuza, D. G. 2011. Megafloras mesozoicas. XVIII Congreso Geológico Argentino (Neuquén). Relatorio: 573-578. Buenos Aires. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M., Ganuza, D. G. y Zúñiga, A. 1999. Revisión paleoflorística de la Formación Paso Flores, Triásico Superior de Río Negro y del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina 54 (4): 389-406. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M., Spalletti, L. A., Arrondo, O. G. y Ganuza, D. G. 1992. Los estratos plantíferos de la Formación Paso Flores, Triásico Superior de las lomas y cañadón de Ranquel Huao. Provincia del Neuquén, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie). Sección Paleontología 9 (58): 199-221. **(Mz-Jr)**

Münster, G. G. Zu. 1843. Beiträge zur Petrefacten-Kunde Mit Zehn Doppelten und vier Einfachen. Nach der Natur Gezeichneten Tafeln. 6: 1-100. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Ôishi, S. y Yamasita, K. 1936. On the fossil Dipteridaceae. Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University, Serie 4, Geology and Mineralogy 3 (2): 135-184. **(Mz-Jr)**

Philippe, M., Bamford, M., McLoughlin, S., Alves, L. S. R., Falcón-Lang, H. J., Gnaedinger, S., Ottone, E. G., Pole, M., Rajanikanth, A., Shoemaker, R. E., Torres, T. y Zamuner, A. 2004. Biogeographic analysis of Jurassic-Early Cretaceous wood assemblages from Gondwana. Review of Palaeobotany and Palynology 129 (3): 141-173. https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2004.01.005 **(Mz-Jr)**

Rees, P. McA. 1993. Dipterid ferns from the Mesozoic of Antarctica and New Zealand and their stratigraphical significance. Palaeontology 36 (3): 637-656. **(Mz-Jr)**

Riccardi, A. C. 1983. The Jurassic of Argentina and Chile. *In*: Moullade, M. & Nairn, A. E. M. (Eds.). The Phanerozoic Geology of the World II. The Mesozoic, B. Chapter 8: 201-263. Elsevier. Amsterdam. **(Mz-Jr)**

Saporta, G. de (1872-1873). Plantes jurassiques. I. Algues, Equisétacées, Characées, Fougères. *In*: Masson, G. (Éditeurs). Paléontologie française ou description des fossiles de La France, 2e Série, Végétaux. (1872): 1-432; (1873): 433-506; Atlas (1872): pls. 1-60; (1873): pls. 61-70. París. **(Mz-Jr)**

Seward, A. C. y Dale, E. 1901. On the structure and affinities of *Dipteris*, with notes on the geological history of the Dipteridinae. Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences 194: 487-513. **(Mz-Jr)**

Singer, R. y Archangelsky, S. 1957. Un nuevo hongo fósil de los bosques petrificados de Santa Cruz, prov. Patagonia. Ameghiniana 1 (3): 40-41. **(Mz-Jr)**

Sternberg, G. K. 1820-1838. Versuch einer geognostischen botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt 1 (1): 1-24 (1820). F. Fleischer, Leipzig; 1 (2): 1-33 (1821). F. Fleischer, Leipzig; 1 (3): 1-40 (1823) Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg.; 1 (4): 1-48 (1825); Tentamen: I-XLII (1825), Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg. 2 (5-6): 1-80 (1833) Gedruckt bei Johann Spurny, Prag.; 2 (7-8): 81-220 (1838), (C. B. Prels y A. J. Corda coautores), Gotlieb Hässe Söhne Prag. **(Pz) (Mz-Jr)**

Sternberg, G. K. 1821. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der

Flora der Vorwelt. 1 (2): 1-33. F. Fleischer, Leipzig **(Pz) (Mz-Jr)**

Sternberg, G. K. 1823. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1 (3): 1-40. Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg. **(Pz) (Mz-Jr)**

Stipanicic, P. N. y Bonetti, M. I. R. 1970a. Posiciones estratigráficas y edades de las principales floras jurásicas argentinas. I. Floras liásicas. Ameghiniana 7 (1): 57-78. **(Mz-Jr)**

Stipanicic, P. N. y Bonetti, M. I. R. 1970b. Posiciones estratigráficas y edades de las principales floras jurásicas argentinas. II. Floras doggerianas y málmicas. Ameghiniana 7 (2): 101-118. **(Mz-Jr)**

Stipanicic, P. N., Herbst, R. y Bonetti, M. I. R. 1995. Floras triásicas. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Contribuciones a la Palaeophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina (1995). Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 127-184. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Taylor, T. N. y Taylor, E. L. 1993. The biology and evolution of fossil plants. Englewood Cliffs, Prentice Hall (Ed.). 982 pp. New Jersey. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Taylor, T. N., Taylor, E. L. y Krings, M. 2008. Paleobotany: The biology and evolution of fossil plants. Academic Press, Copyright 2009, Elsevier Inc. Hardcover (2nd Edition): 1252 pp. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Villar de Seoane, L. 1996. Estudio morfológico de helechos fértiles hallados en la Formación Baqueró (Cretácico Inferior), provincia de Santa Cruz, Argentina. Revista Española de Paleontología 11 (1): 83–90. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Watson, J. y Sincock, C. A. 1992. Bennettitales of the English Wealden. Monograph of the Palaeontographical Society of London 145 (588): 1-228. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Webb, J. A. 1982. Triassic species of *Dictyophyllum* from eastern Australia. Alcheringa 6: 79-91. **(Mz-Jr)**

3.5. MAPAS Y BOSQUEJOS GEOLÓGICOS

Vide figura 24.

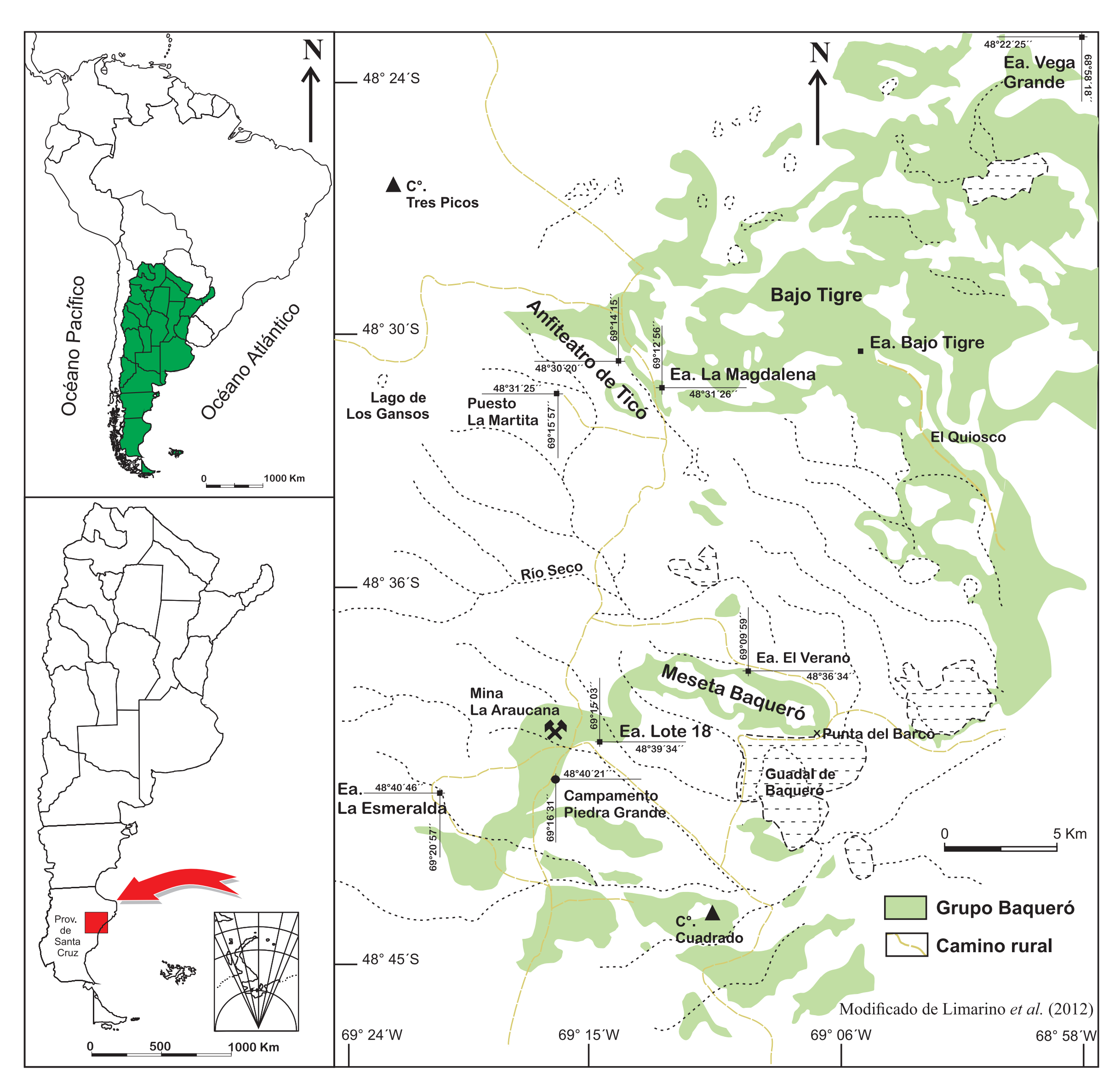


Figura 24. Cuenca Baqueró (Cretácico): afloramientos del Grupo Baqueró y ubicación de las localidades paleoflorísticas citadas en el texto.

3.6. MATERIAL TIPO DEL CRETÁCICO

3.6.1.
Holotipo.— LIL Pb N° 2600

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden BENNETTITALES Taylor & Taylor, 1993
Género OTOZAMITES Braun *in* Münster, 1843 *emend*. Barnard & Miller, 1976 *emend*. Watson & Sincock, 1992
(Leaf genus)
1843. Beiträge zur Petrefacten-Kunde: VI, p. 36.
1976. Palaeontographica B, Stuttgart, Band 155, N° 1-4, pp. 31-117.
1992. Monograph of the Palaeontographical Society London (Publication 588, part of Vol. 145 for 1991). Pp. 1-228.
Especie tipo: *Otozamites obtusus* (Lindley & Hutton) Brongniart, 1849: 104
1849. Brongniart, Tableau, p. 104.

Especie: *Otozamites parviauriculata* Menéndez, 1966: 4-6
1966. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2600. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXXXII

Derivatio nominis.— El epíteto específico deriva de los términos latinos *parvi* que significa «pequeño» y *auriculatus* que significa «como una oreja».

Holotipo.— LIL Pb N° 2600. Ilustrado *in* Menéndez (1966): pl. 1 fig. 1, pl. 2 figs. 7-8, text-figs. 1-2 y 4-7.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impresión con carbonización y restos de cutícula preservada (Momificación).

Especímenes adicionales.— BAPb N° 7661 (ilustrado *in* Menéndez (1966): pl. 1 fig. 2); 7909; 7963 (ilustrado *in* Menéndez (1966): pl. 1 fig. 3); B.M. (N.H.) N° V45372 (ilustrado *in* Menéndez (1966): text-fig. 3).

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Museo Argentino de Ciencias Naturales (BAPb). British Museum Natural History (BMNH.N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó (48° 50’ latitud Sur – 69° longitud Oeste), *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina.

(*Vide* Figura 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Observaciones.— Con distintas denominaciones se ha asignado a la sucesión sedimentaria de antigüedad cretácica, ubicada en la región central de la provincia de Santa Cruz. Así, de Giusto (1956, 1957) y di Persia (1954-1957) las incluyeron en la Serie de Tobas Amarillas, mientras que Stipanicic & Reig (1955, 1957) las denominan «Baqueroense». Posteriormente, Archangelsky (1967) incluye dicha sucesión en la Formación Baqueró, dividiéndola en dos miembros, inferior y superior. Los principales y ricos niveles paleoflorísticos se ubican en el Miembro inferior, y Archangelsky hace notar la disminución de taxones en el Miembro superior, aunque la «ausencia de Angiospermas le impide inferir una menor antigüedad». Dicho autor le asigna a ambos miembros una edad Barremiano-Aptiano. Sin embargo, Archangelsky *et al*. (1984) basándose en el análisis de mega y microflora sostienen una edad aptiana para los niveles fosilíferos. Por otro lado, Hechen & Homovc (1987) en base al estudio microflorístico, caracteres litológicos y análisis radimétricos proponen denominar Formación Laguna Palacios a aquellos afloramientos identificados como Miembro superior, restringiendo el nombre de Formación Baqueró al Miembro inferior. Cladera *et al.* (2002) presentan una nueva interpretación estratigráfica de la secuencia cretácica e incluyen en el Grupo Baqueró las formaciones Anfiteatro de Ticó, Bajo Tigre y Punta del Barco.

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiana tardía – Aptiana temprana.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Otozamites* en Argentina.—

– *Otozamites parviauriculata*. Grupo Baqueró, Formación Anfiteatro de Ticó. Anfiteatro de Ticó (48° 50’ latitud Sur – 69° longitud Oeste), *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina (Menéndez, 1966).

(*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Otozamites albosaxatilis*. Fm. Roca Blanca. Estancia Roca Blanca, provincia de Santa Cruz. Liásico Medio-Dogger Inferior (Herbst, 1965). (*Vide* Figura 21).

Fm. Velázquez. Loma de Velázquez. Sudoeste de Colan Conhué. Chubut.

– *Otozamites albosaxatilis*. Formación Nestares (Jurásico Inferior), ambas márgenes del río Limay, inmediaciones del dique de Alicurá, zona noroccidental del Macizo Nordpatagónico, provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina (Arrondo & Petriella, 1980). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites albosaxatilis*, *O. hislopi*, *O. cf. hislopi*, *O. cf. oldhami*, *O. chubutensis*, *O. sueroi*. Grupo Pampa de Agnia, formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena. C° Meschio. Sierra Pampa de Agnia, provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22).

– *Otozamites hislopi*. Formación El Freno, área septentrional de la Cuenca Neuquina, Jurásico Inferior. C° La Brea, margen sur del río Atuel, provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005; Spalletti *et al.*, 2007). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites albosaxatilis*, *O. ameghinoi*, *O. bechei*, *O. bengalensis*, *O. hislopi*. Formación Nestares. Alicurá, área noroccidental del Macizo Nordpatagónico, provincias de Neuquén y Río Negro (Morel *et al.*, 2013). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites cf. albosaxatilis*, *Otozamites hislopi*. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo, Miembro Quebrada del Quemado. Liásico, Pliensbaquiano. Mina Tránsito (34° 47' Sur 69° 44' Oeste), arroyo de La Manga, afluente del río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst & Stipanicic, 1995: 191). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites simonatoi* Orlando. Liásico Tardío (Toarciano). Codo del arroyo Picún Leufú, provincia de Neuquén. (*Vide* Figura 20).

Specific diagnosis *sensu* Menéndez (1966): 4.— «Leaf up to 4.5 cm wide, narrower bellow; pinnae up to [23 x 7] mm, and at an angle of about 80° to the rachis, varying from slightly separated to slightly overlapping. Pinna margins nearly parallel, shape slightly curved to make the obtuse apex point somewhat forwards; attachment by middle of basal margin, auricle very little developed. Veins radiating almost symmetrically from region of attachment, forking to maintain a concentration of about 35 per cm. Upper cuticle showing nearly uniform cells in more or less definite longitudinal rows, cells short, anticlinal walls well marked, strongly sinuous, interior of cell flat. Stomata and tricomes absent. Lower cuticle showing stomata in bands between veins. Epidermal cells both along and also between veins tending to be short and rectangular; anticlinal walls rather finely marked or indistinct, coarsely and irregularly sinuous, much less sinuous than on upper side. Epidermal cells both along veins and between veins bearing on their surfaces one or more papillae; papillae not median in position; hollow and appearing as a ring. Trichome bases consisting of one or two cells with a thickened surface and a large ring-shaped scar occasional along the veins. Stomata orientated transversely to veins; irregularly spaced but often forming longitudinal files. Guard cells sunken in a rectangular chamber, mouth of chamber not placed over guard cells; strongly constricted by a rosette of about twelve small papillae. Guard cells well cutinized; subsidiary cells extending well beyond guard cells, each bearing a papilla over aperture of guard cells».

Descripción del Material *sensu* Menéndez (1966): 6.— «All the specimens are figured and all have very similar cuticles except that in Pl. 1, fig. 2 which has rather longer cells and the specimen in Text-fig- 3 which is preserved in a coarse sandstone just above the others and has no cuticle. At the pinna margins the epidermal cells become more elongated».

Lámina LXXXII

Especie: *Otozamites parviauriculata* Menéndez, 1966

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2600.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

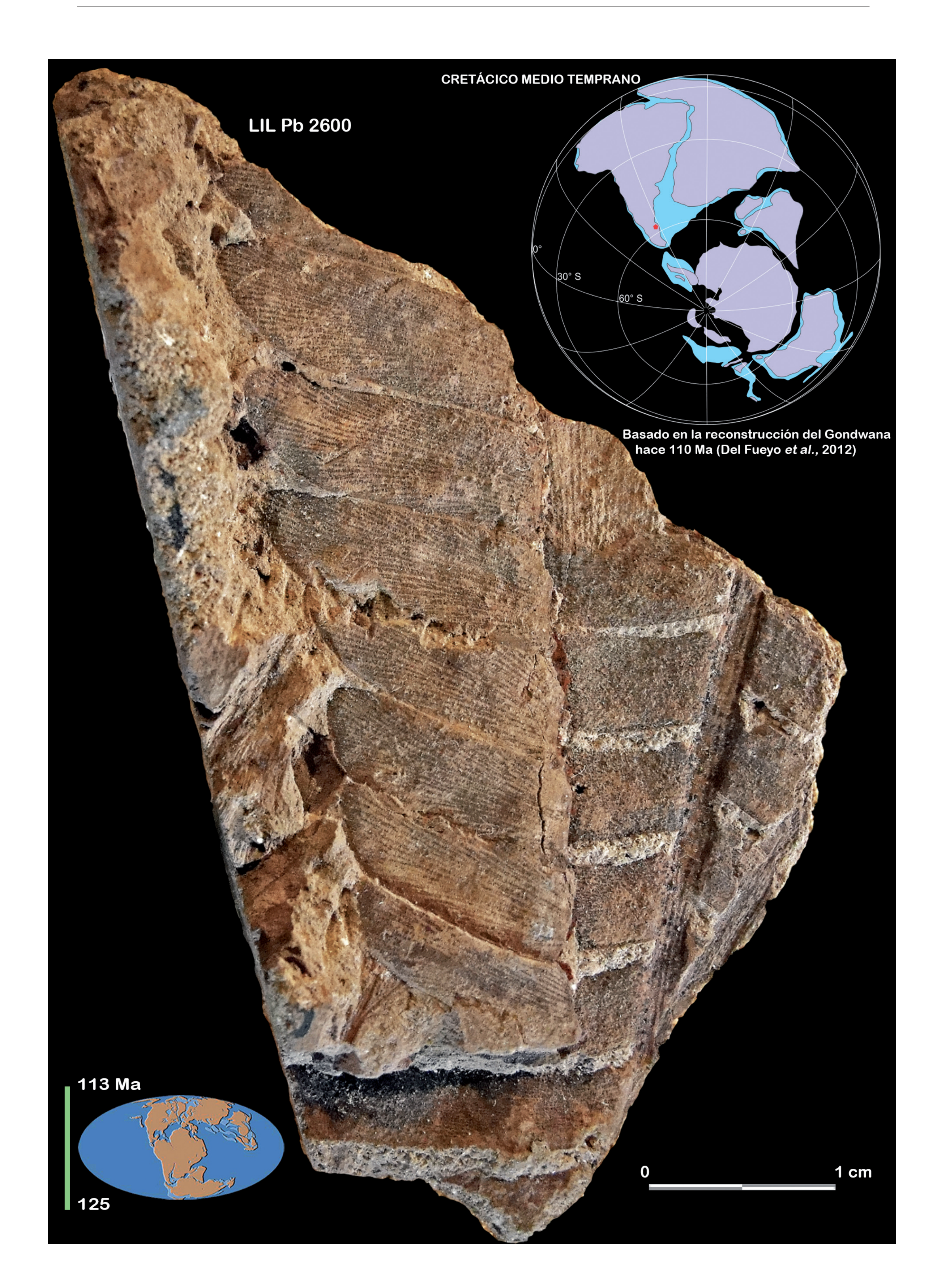


Lámina LXXXII

3.6.2.
Holotipo.— LIL Pb N° 2590

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden BENNETTITALES Taylor & Taylor, 1993
Género OTOZAMITES Braun *in* Münster, 1843 *emend*. Barnard & Miller, 1976 *emend*. Watson & Sincock, 1992
(Leaf genus)
1843. Beiträge zur Petrefacten-Kunde: VI, p. 36.
1976. Palaeontographica B, Stuttgart, Band 155, N° 1-4, pp. 31-117.
1992. Monograph of the Palaeontographical Society London (Publication 588, part of Vol. 145 for 1991). Pp. 1-228.
Especie tipo: *Otozamites obtusus* (Lindley & Hutton) Brongniart, 1849: 104
1849. Brongniart, Tableau, p. 104.

Especie: *Otozamites grandis* Menéndez, 1966: 6-8
1966. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2590. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXXXIII

Derivatio nominis.— El epíteto específico derivado del latín *grandis*: grande, alude al tamaño de las hojas.

Holotipo.— LIL Pb N° 2590. Ilustrado *in* Menéndez (1966): pl. 1, fig. 4.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impresión con carbonización y restos de cutícula preservada (Momificación).

Especímenes adicionales.— BAPb N° 7964 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 1 fig. 6); 7965; 7967; 7968 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 1 fig. 5 y pl. 2 fig. 10)-7969; B.M. (N.H.) N° V45370 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 2 fig. 9, text-figs. 9-11) - 45371. LP Pb 5900.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Museo Argentino de Ciencias Naturales (BAPb). British Museum Natural History (BMNH.N° V). División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (LP Pb).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó (48° 50’ latitud Sur – 69° longitud Oeste), *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina.

(*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.* (1999): 158). **E.** Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Otozamites* en Argentina.—

– *Otozamites grandis* Menéndez. Anfiteatro de Ticó, *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Otozamites parviauriculata*. Grupo Baqueró, Formación Anfiteatro de Ticó. Anfiteatro de Ticó (48° 50' latitud Sur – 69° longitud Oeste), *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina (Menéndez, 1966). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Otozamites albosaxatilis*. Fm. Roca Blanca. Estancia Roca Blanca, provincia de Santa Cruz. Liásico Medio-Dogger Inferior (Herbst, 1965). (*Vide* Figura 21).

Fm. Velázquez. Loma de Velázquez. Sudoeste de Colan Conhué. Chubut.

– *Otozamites albosaxatilis*. Formación Nestares (Jurásico Inferior), ambas márgenes del río Limay, inmediaciones del dique Alicurá, zona noroccidental del Macizo Nordpatagónico, provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina (Arrondo & Petriella, 1980). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites albosaxatilis*, *O. hislopi*, *O. cf. hislopi*, *O. cf. oldhami*, *O. chubutensis*, *O. sueroi*. Grupo Pampa de Agnia, formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena. C° Meschio. Sierra Pampa de Agnia, provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22).

– *Otozamites hislopi*. Formación El Freno, área septentrional de la Cuenca Neuquina, Jurásico Inferior. C° La Brea, margen sur del río Atuel, provincia de Mendoza (Artabe *et al*., 2005; Spalletti *et al*., 2007). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites albosaxatilis*, *O. ameghinoi*, *O. bechei*, *O. bengalensis*, *O. hislopi*. Formación Nestares. Alicurá, área noroccidental del Macizo Nordpatagónico, provincias

de Neuquén y Río Negro (Morel *et al.*, 2013). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites cf. albosaxatilis*, *Otozamites hislopi*. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo, Miembro Quebrada del Quemado. Liásico, Pliensbaquiano. Mina Tránsito (34° 47' Sur – 69° 44' Oeste), arroyo de La Manga, afluente del río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst & Stipanicic, 1995: 191). (*Vide* Figura 20).

– *Otozamites simonatoi* Orlando. Liásico Tardío (Toarciano). Codo del arroyo Picún Leufú, provincia de Neuquén. (*Vide* Figura 20).

Specific diagnosis *sensu* Menéndez (1966): 6.— «Leaf up to 12 cm wide. Pinnae coriaceous, from [23 x 9] mm to [60 x 20] mm, arising almost at right angles to the rachis, contiguous or slightly overlapping, margins nearly parallel, apex obtuse, very slightly curved forwards. Pinnae attached to upper surface of rachis but leaving much of this surface exposed, region of attachment middle third of the pinna base. Auricle only very slightly developed, basal angle rounded. Veins radiating almost symmetrically, forking to maintain a concentration of about 20 per cm. Upper cuticle almost uniform. Cells rectangular or of irregular shapes, anticlinal walls strongly marked, rather closely sinuous, leaving much of cell surface unmarked and flat. Lower cuticle thinner, anticlinal walls of cells less clearly marked, only slightly and irregularly sinuous except near pinna margins. Cells along veins bearing clusters of hollow papillae or a large compound papillae, cells between veins bearing a small papilla cluster or single hollow papillae or with none. Stomata occurring in broad bands between veins, occasionally along veins, transversely orientated but irregularly spaced and not forming files. Guard cells level with epidermal surface thickly cutinized. Subsidiary cells rather broad, outer anticlinal walls very broad and prominent».

Lámina LXXXIII
Especie: *Otozamites grandis* Menéndez, 1966
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2590.
⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

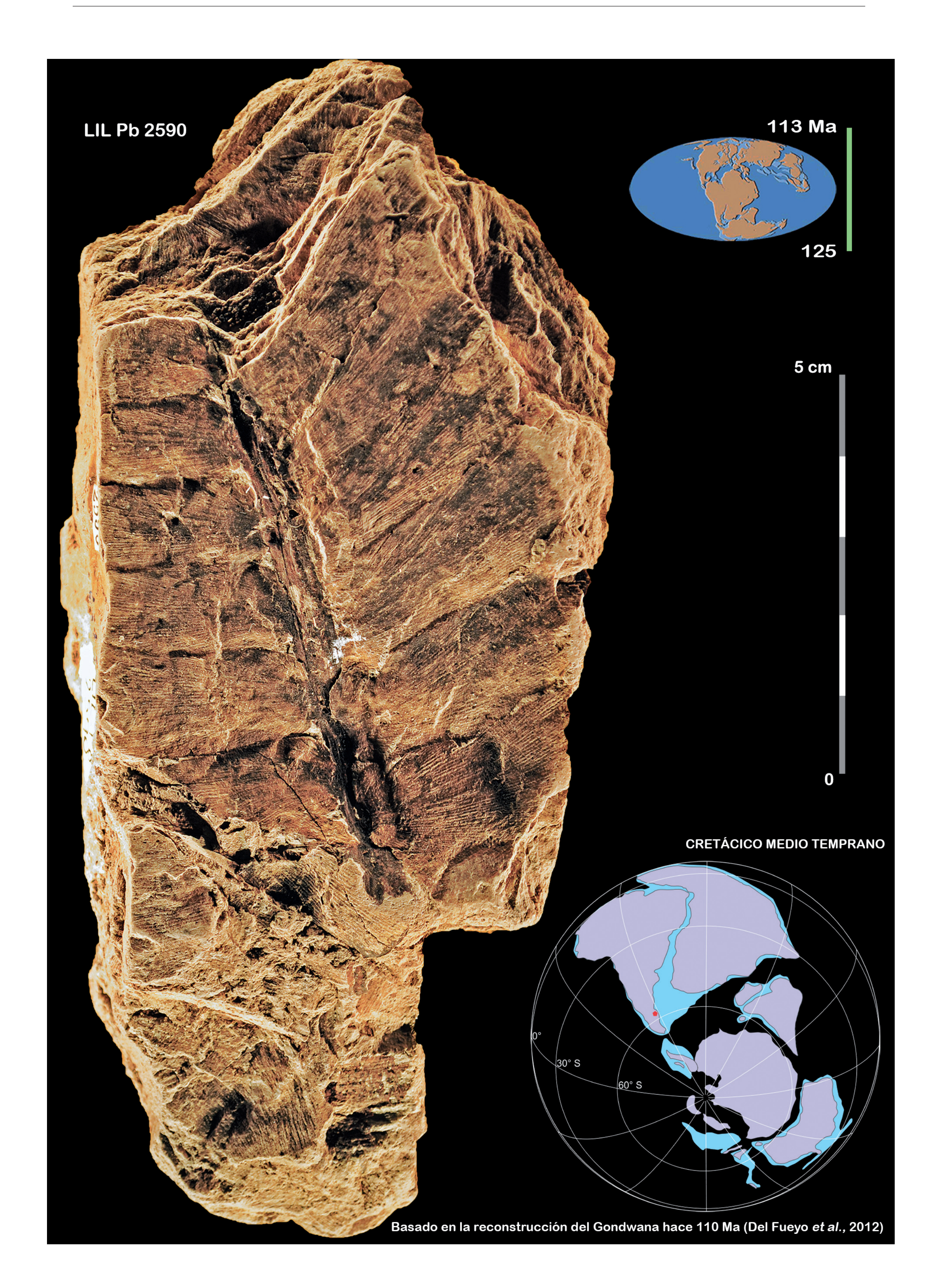


Lámina LXXXIII

3.6.3.
Holotipo.— LIL Pb N° 2591

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden BENNETTITALES

Género DICTYOZAMITES (Oldham) Medlicott & Blanford, 1879
(Leaf genus)
Especie tipo: *Dictyozamites falcatus* (Morris) Medlicott & Blanford, 1879: 142, pl. 8 fig. 6
1879. Compiled observations of the Geological Survey of India 1: 1-144; 2: 445-817.

Nota.— El nombre genérico *Dictyozamites* ha sido propuesto por Oldham en 1862 para incluir frondes pinnadas descubiertas en estratos arcillosos del extremo oriental de Puchwara en los Cordones de Rajmahal, al NE de la India. Es el único género con venación reticulada. *Sensu* Cúneo *et al.* (2010) las especies identificadas en Argentina se basan en caracteres cuticulares, tales como *Dictyozamites aerolatus* Archangelsky & Baldoni; *Dictyozamites crassinervis* Menéndez; *Dictyozamites latifolius* Menéndez y *Dictyozamites minusculus* Menéndez.

Comentarios al género *sensu* Cantrill & Hunter (2005): 545.— «*Dictyozamites* is easily separated from other genera within the Bennettitales by its reticulate venation. This genus is widely represented in Jurassic deposits but is poorly represented in the Cretaceous of the Southern Hemisphere (Bose & Zebo-Bano, 1976) and appears to be absent from the Northern Hemisphere (Watson & Sincock, 1992)».

Especie: *Dictyozamites minusculus* Menéndez, 1966: 8-10
1966. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2591. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXXXIV

Derivatio nominis.— El epíteto específico se refiere al tamaño de las pinnas (*minusculus*: menor, usado como comparativo de *parvus*: pequeño).

Holotipo.— LIL Pb N° 2591. Ilustrado *in* Menéndez (1966): pl. 3 fig. 12, text-fig. 15.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación (cutícula preservada) e impresión con

restos de carbonización.

Especímenes adicionales.— BAPb N° 7971 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 3 figs. 14-15, text-fig. 13); 7972; 7976 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 3 fig. 11, text-figs. 14; 16; 17); B.M. (N.H.) N° V45374 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 3 fig. 13) - 45375. LP Pb 5899.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Museo Argentino de Ciencias Naturales (BAPb). British Museum Natural History (BMNH.N° V). División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (LP Pb).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó (48° 50' latitud Sur – 69° longitud Oeste), *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano Temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al*., 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Specific diagnosis *sensu* Menéndez (1966): 8 y 10.— «Leaf [1-3] cm broad, lanceolate (?); pinnae up to [21 x 3] mm; smaller ones [5 x 3] mm. Pinnae arising at an angle of [60-90]° to the rachis , typically just in contact. Margins straight and parallel for over half the lengh of the pinna, then converging equally to a rounded apex, or in largest pinnae apex obtuse; basal margin slightly retuse, attached almost symmetrically to upper surface of rachis in the middle third, both basal angles rounded; or in obliquely attached pinnae, upper angle reduced. Substance of pinna thick. Veins conspicuous, middle ones almost longitudinal but lateral ones diverging to meet the margins at an angle of about 35°, veins conspicuous, traversing the lamina at a concentration of about 20 per cm, anastomosing, median vein meshes several mm long but marginal ones about 1 mm long. Upper cuticle showing cells

with sinuous walls; cells over veins and near margins elongated; surface flat (with no papilla; stomata and trichomes absent). Towards pinna base cells becoming straight walled. Lower cuticle showing cells with sinuous but inconspicuous anticlinal walls. Epidermal cells each bearing a hollow papilla on its surface; smallest papillae one fifth of diameter of cell, larger ones occupying most of the surface; free ends of papillae often expanded and overlapping their bases. Papillae less developed towards margins and base of pinna. Stomata scattered in areas between veins, transversely orientated (Pl. 3, fig. 14). Guard cells situated on the surface, well thickened, aperture protected by well developed solid papilla on each subsidiary cell. Subsidiary cells rather small, outher anticlinalwalls broad and thick».

Lámina LXXXIV

Especie: *Dictyozamites minusculus* Menéndez, 1966

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2591.

Figura 1: aspecto general. Figura 2: detalle de la pinna.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

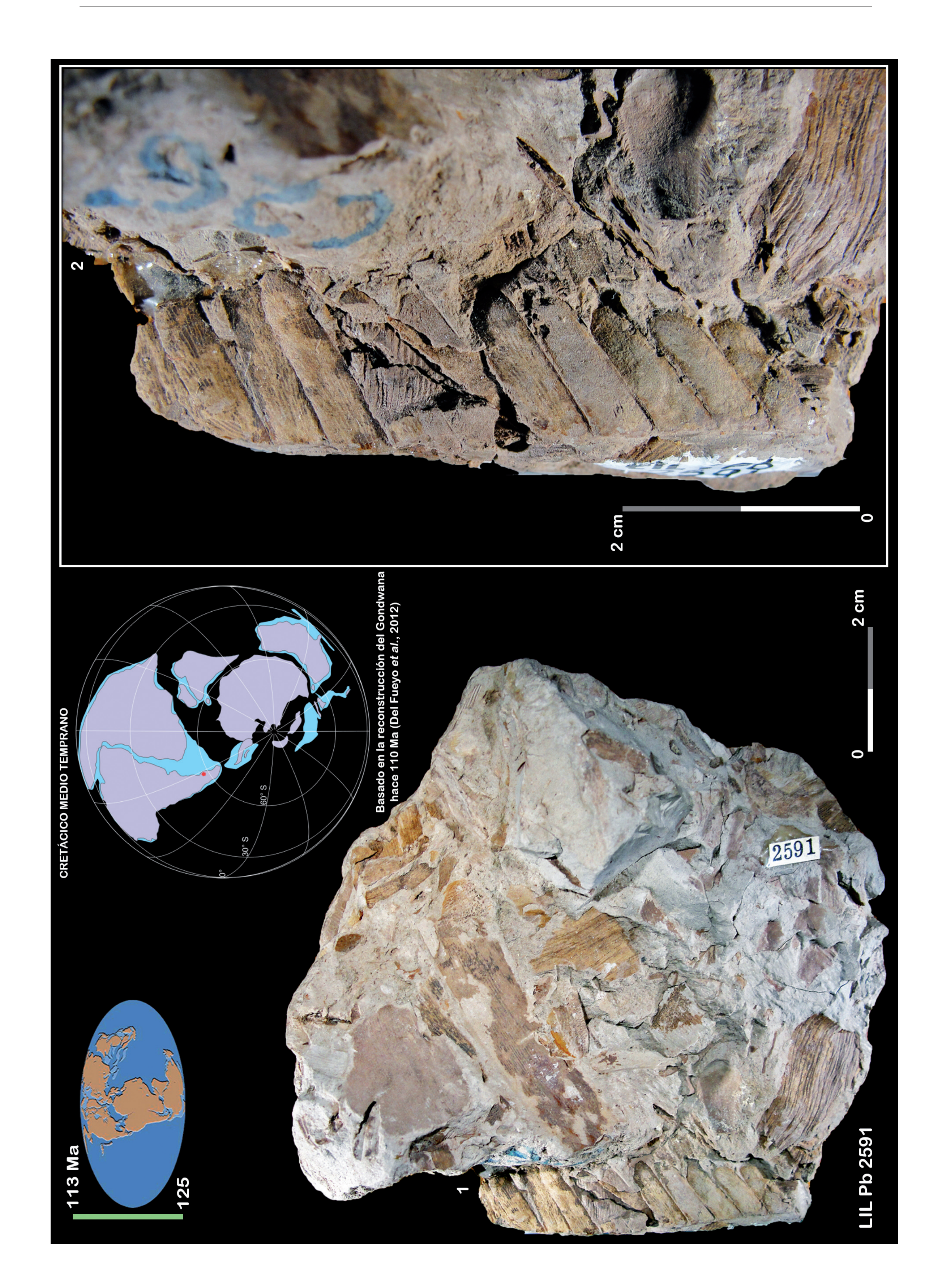


Lámina LXXXIV

3.6.4.
Holotipo.— LIL Pb N° 2596

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden BENNETTITALES
Género ZAMITES Brongniart, 1828b: 94
(Leaf genus)
1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossils:
Dictionnaire des Sciences Naturelles 57: 16-212

Nota.— *Sensu* Barale (1981): 85-86 otras definiciones y enmiendas a la diagnosis del género *Zamites* pueden observarse *in* Brongniart (1849): 16, Schimper (1872): 151, Halle (1913a): 55, Harris (1969a): 3.

Comentarios al género *sensu* Cantrill & Hunter (2005): 547.— «This genus is characterised by equally constricted basiscopic and acroscopic margins (Watson & Sincock, 1992). This feature is often difficult to detect in the fossil material particularly when dealing with impressions. This is a result of the profile of the central rachis and the way the material fractures, often removing the leaf bases in the process. This has resulted in incorrect assignments to genera such as *Ptilophyllum* in the past (e.g. Seward, 1917)».

Comentarios referidos a la especie tipo *sensu* Andrews (Jr.) (1970): 229.— «Owing to innumerable name changes in the cycadophyte leaf genera, it is extremely difficult to cite type species, especially for *Zamites*. The following is rather arbitrarily suggested; *Zamites gigas* (Lindley & Hutton) Morris (1843): 24. For *Zamia gigas* Lindley & Hutton (1835) (1831-1837): 45, pl. 165».

Sensu Unger Franz (1845): 151 *in* Synopsis plantarum fossilium: «In formatione oolithica ad Scarborough Angliae». (En la costa del Mar del Norte, Yorkshire, Inglaterra).

Especie: *Zamites decurrens* Menéndez, 1966: 18
1966. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2596. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXXXV

Derivatio nominis.— El epíteto específico deriva del latín que significa ir hacia

abajo. Alude al ángulo basal de las pinnae con el raquis.

Holotipo.— LIL Pb N° 2596. Ilustrado *in* Menéndez (1966): pl. 8, fig. 33.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación (cutícula preservada) e impresión con restos de carbonización.

Especímenes adicionales.— BAPb N° 7927 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 9 figs. 35; 36; 38, text-figs. 35; 36; 37) - 7928 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 8 fig. 34); B.M. (N.H.) N° V45379 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 9 fig. 37) - 45380. LP Pb 5888-5889.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Museo Argentino de Ciencias Naturales (BAPb). British Museum Natural History (BMNH.N° V). División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (LP Pb).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó (48° 50' latitud Sur – 69° longitud Oeste), *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano Temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Zamites* en Argentina.—

– *Zamites decurrens*. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Zamites cf. gigas* y *Zamites pusillus.* Jurásico Medio? (Matildense) de Taquetrén, provincia de Chubut (Bonetti, 1963a; Herbst & Anzótegui, 1968). (*Vide* Figura 22).

Diagnosis específica original *sensu* Menéndez (1966): 18.— «Leaf large, rachis up to 8 mm wide, bearing pinnae laterally, pinnae well spaced. Width of lamina [4-20] cm. Pinnae up to 9 cm x 8 mm, but in smaller leaves 5.5 cm x 4 mm and 2 cm x 3.2 mm. Pinnae almost straight; in large pinnae width increasing rapidly from near the base, then parallel then tapering to a rather acute apex. In smallest pinnae width increasing to near the rounded apex and shape thus spatulate. Basal angle always decurrent. Veins nearly parallel, fairly thick, forking occasionally at various levels. Upper cuticle showing nearly uniform, slightly elongated cells with strongly sinuous lateral walls. Stomata and trichomes absent. Lower cuticle showing folds along the sides of the raised veins. Cells along veins isodiametric, bulging in a globe and appearing thick-walled on compression; forming well marked longitudinal rows; trichome bases infrequent. Intervenal areas showing their true walls, approximately square, anticlinal walls straight, surface often occupied by a papilla, papillae hollow, sometimes small but often so large as to occupy the whole surface. Stomata transversely orientated, very numerous, forming well marked longitudinal files, but not quite evenly spaced in the files. Guard cells well thickened, subsidiary cells often as large as ordinary epidermal cells».

Lámina LXXXV

Especie: *Zamites decurrens* Menéndez, 1966

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2596.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

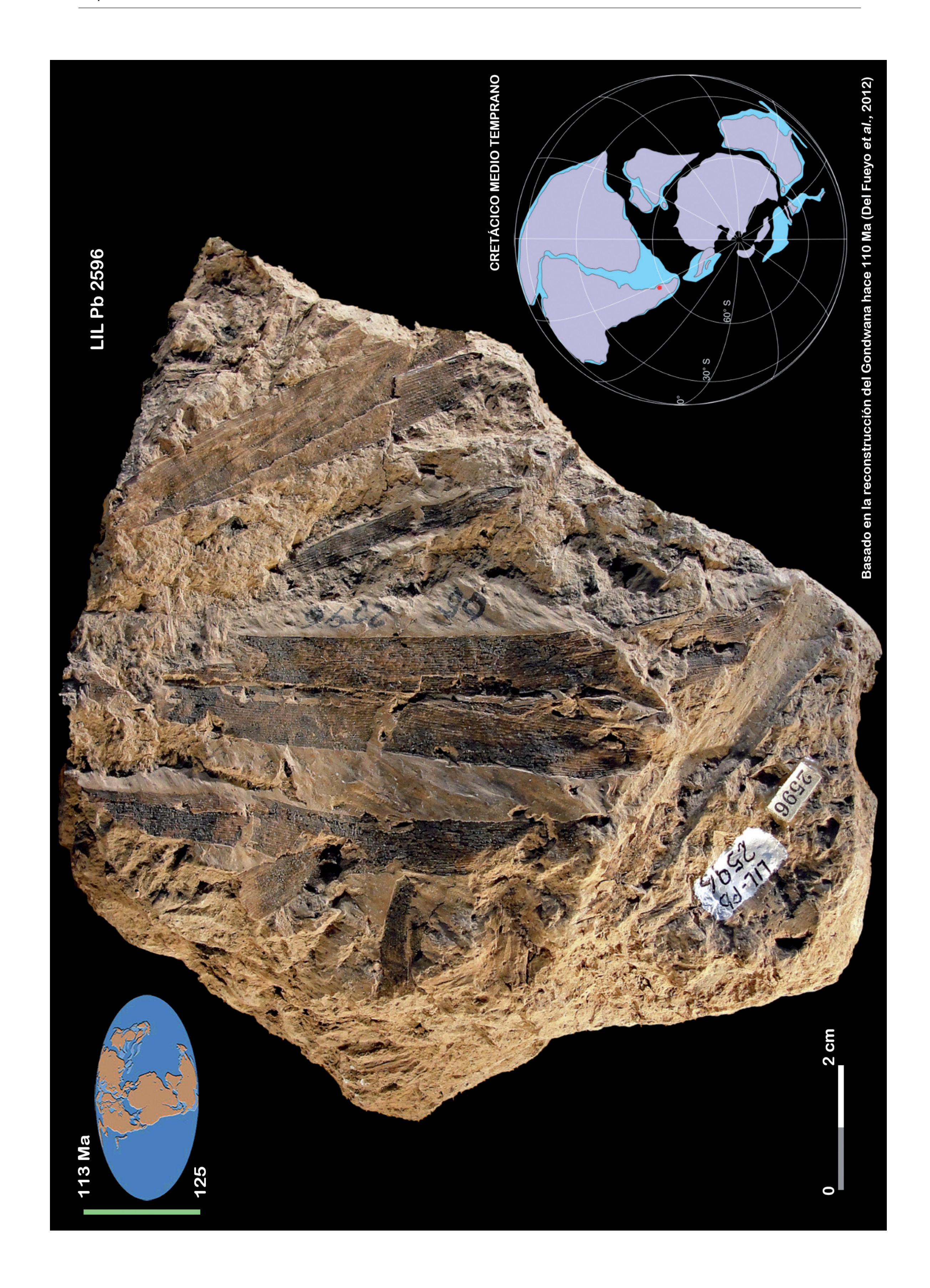


Lámina LXXXV

3.6.5.
Holotipo.— LIL Pb N° 2599

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden BENNETTITALES Engler, 1892
Familia Williamsoniaceae (Carruthers, 1870) Nathorst, 1913
Genus WILLIAMSONIA Carruthers, 1870 *emend*. Harris, 1969a: 122
(Genus of seed cones)
1870. Transactions of the Linnean Society of London 26: 675-708.
1969a. The Yorkshire Flora. III Bennettitales… VI: 186 pp.
Especie tipo: *Williamsonia gigas* (Lindley & Hutton) Carruthers, 1870: 693
1870. Transactions of the Linnean Society of London 26: 675-708, pls. 54-63.
Espécimen tipo: Bajociano, Jurásico Medio, Paleoambiente deltaico, Scarborough, Yorkshire, Reino Unido.

Especie: *Williamsonia bulbiformis* Menéndez, 1966: 20-25
1966. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2599. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXXXVI

Derivatio nominis.— El epíteto específico se refiere a la forma de bulbo del receptáculo «floral».

Holotipo.— LIL Pb N° 2599. Ilustrado *in* Menéndez (1966): pl. 11 figs. 45-48, text-figs. 49-53.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Molde e impresión con restos de cutícula preservada (Momificación).

Especímenes adicionales.— BAPb N° 7998 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 10 figs. 39-40, text-figs. 40; 42) – 7999 (ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 10 figs. 42-44, text-figs. 45-48)- 8000; B.M. (N.H.) V45381(ilustrado *in* Menéndez 1966: pl. 10 fig. 41, text-figs. 43-44) - 45382; LP Pb N° 5896-5897.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Museo Argentino de Ciencias Naturales (BAPB). British Museum Natural History (BMNH.N° V). División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (LP Pb).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó (48° 50' latitud Sur – 69° longitud Oeste), *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina.

(*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Williamsonia* en Argentina.—

– *Williamsonia cf. gigas*. Jurásico Temprano de la localidad de Taquetrén, provincia de Chubut (Bonetti, 1963a; Herbst & Anzótegui, 1968). (*Vide* Figura 22).

– *Williamsonia* sp. Formaciones Springhill y Kachaike (Cretácico Inferior).

– *Williamsonia* sp. Formación El Freno, Jurásico Inferior. Área septentrional de la Cuenca Neuquina. C° La Brea, margen sur del río Atuel, provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005; Spalleti *et al.*, 2007). (*Vide* Figura 20).

Specific diagnosis *sensu* Menéndez (1966): 20.— «Female «flower» with [10-14?] ribbon-shaped bracts, apices acute, thick; parallel nerved; adaxial epidermis with thick cuticle, lacking stomata, cells aligned longitudinally, walls straight, cells rectangular, square or polygonal, elongated; abaxial epidermis with thick cuticle and stomata, cells aligned longitudinally, walls straight, cells rectangular, square or polygonal, shorter than those of the adaxial epidermis; outer, lateral and sometimes inner walls cutinized, hypodermis present; epidermal hairs isolated and clustered in more or less transverse rows; stomata scarce, transversely orientated, [10-14] per sq. mm, syndetocheilic. Guard cells with cutinized walls, subsidiary cells large. Fertile and sterile megasporophylls (interseminal scales) grouped in flattened pyriform cone (gynaecium); interseminal scales 4 to 7 mm long, 1 mm broad, and 14 mm long and 3 mm broad in mature specimens, polygonal in section and in juxtaposition, with apical part convex and well cutinized with a central dome, circular or polygonal in cross-section, 5 or 6 interseminal scales surrounding the fertile megasporophylls

which project in surface a micropylar tube. Cells at apical part of interseminal scales straight and thick walled, concentrically arranged, central ones somewhat papillose and the walls thicker than those of marginal zone. Stomata scarce [2-6 per shield] concentrically arranged, generally with their main axis tangential, more rarely radial; syndetocheilic with heavily cutinized guard cells, sunken, sometimes with papilla on the aperture. Micropylar tubes cylindric, broadening at base with cells longitudinally aligned, rectangular, square or trapezoidal, walls bulging and giving rise to the papillose surface of micropylar tube».

Lámina LXXXVI
Especie: *Williamsonia bulbiformis* Menéndez, 1966
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2599.
⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

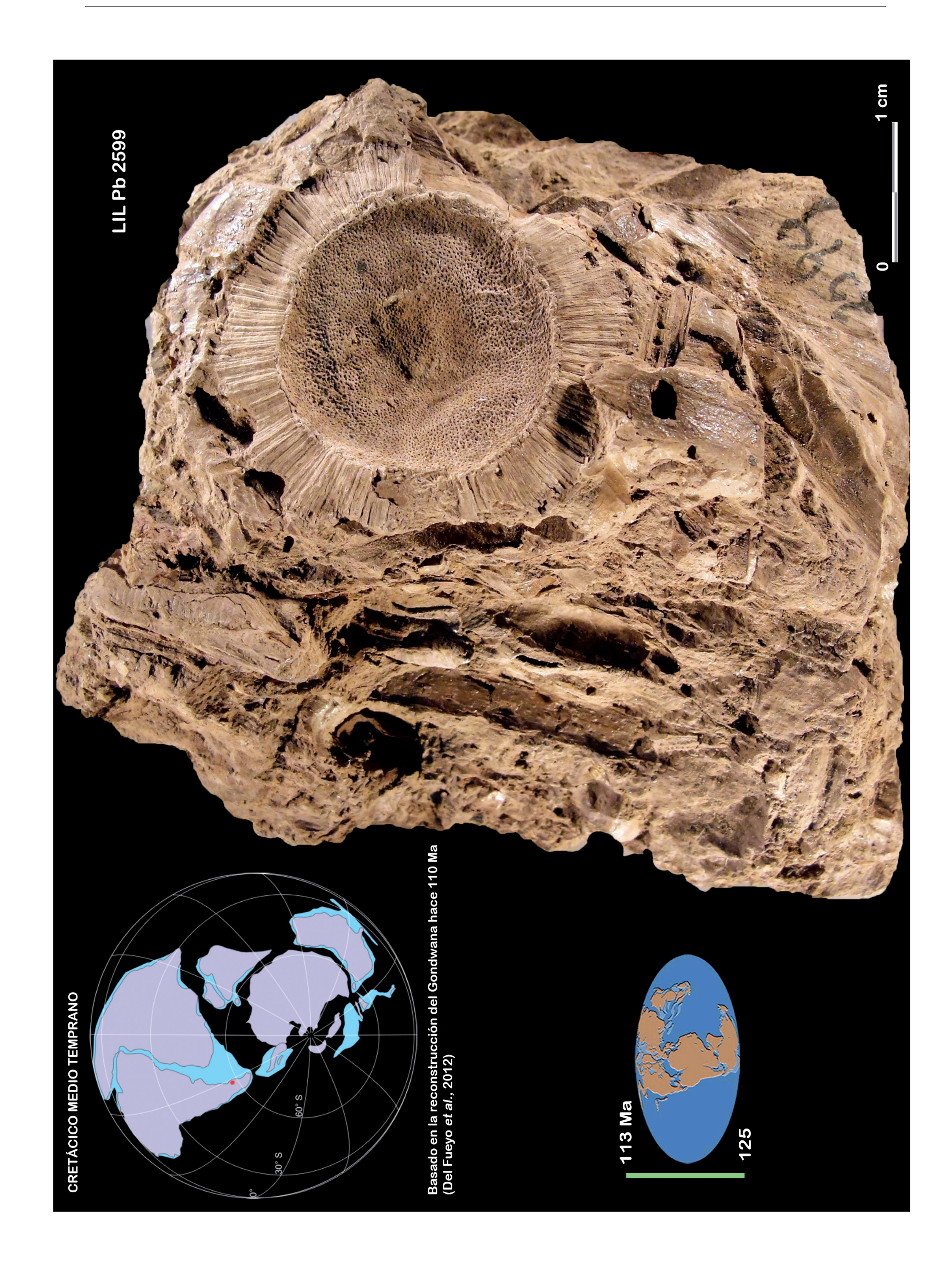


Lámina LXXXVI

3.6.6.
Holotipo.— LIL Pb N° 2598

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden BENNETTITALES Engler, 1892
Familia Williamsoniaceae (Carruthers, 1870) Nathorst, 1913
Genus WILLIAMSONIA Carruthers, 1870 *emend.* Harris, 1969a: 122
(Genus of seed cones)
1870. Transactions of the Linnean Society of London 26: 675-708.
1969a. The Yorkshire Flora. III Bennettitales… VI: 186 pp.
Especie tipo: *Williamsonia gigas* (Lindley & Hutton) Carruthers, 1870: 693
1870. Transactions of the Linnean Society of London 26: 675-708, pls. 54-63.
Espécimen tipo: Bajociano, Jurásico Medio, Paleoambiente deltaico,
Scarborough, Yorkshire, Reino Unido.

Especie: *Williamsonia umbonata* Menéndez, 1966: 26-28
1966. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2598. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXXXVII

Derivatio nominis.— Umbonado: con prominencia o umbón a modo de mama. Umbo: parte central del escudo romano, éste sobresalía y servía como arma. Por la protuberancia en el ápice o extremo de la fructificación.

Holotipo.— LIL Pb N° 2598. Ilustrado *in* Menéndez (1966): pl. 12, fig. 49.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Molde e impresión con restos de cutícula preservada (Momificación).

Especímenes adicionales.— BAPb N° 7997 (ilustrado *in* Menéndez, 1966: pl. 12 figs. 50-52, text-figs. 54-58).

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Museo Argentino de Ciencias Naturales (BAPb).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó (48° 50' latitud Sur – 69° longitud Oeste), *ca.* 160 km al noroeste del Puerto de San Julián, provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al.*, 2002). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E.** Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Williamsonia* en Argentina.—

– *Williamsonia umbonata*. Grupo Baqueró, Formación Anfiteatro de Ticó, Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz. (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Williamsonia cf. gigas*. Jurásico Temprano de la localidad de Taquetrén, provincia de Chubut (Bonetti, 1963a; Herbst & Anzótegui, 1968). (*Vide* Figura 22).

– *Williamsonia* sp. Formaciones Springhill y Kachaike (Cretácico Inferior).

– *Williamsonia* sp. Formación El Freno, Jurásico Inferior. Área septentrional de la Cuenca Neuquina. C° La Brea, margen sur del río Atuel, provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005; Spalleti *et al.*, 2007). (*Vide* Figura 20).

Specific diagnosis *sensu* Menéndez (1966): 26.— «Female «flower» (or fructification) umbonate, approximately 3 cm in diameter, bracts not preserved, interseminal scales poligonal in outline, [5-6] sided, 1,5 to 2 mm in diameter, encircling megasporophylls. Megasporophylls 26 mm long, 3.5 mm in maximum width, fusiform, ending in tube 2 mm in length. Cuticle of shields of interseminal scales with thick-walled cells arranged concentrically, superficial wall deeply convex or forming papillae, some of which constitute hair bases. Stomata syndetocheilic, concentrically arranged, with guard cells sunken and lateral wall well cutinized».

Descripción del Holotipo *sensu* Menéndez (1966): 27.— «The holotype is the impression of the upper part of a female cone (gynaecium), 3 cm in visible diameter, on which the extreme end of each of the interseminal scales has left a concavity, usually of polygonal contour, [5-6] sided, with diameters from [1.5 to 2] mm. In a few cases there is a radial arrangement of the interseminal scales around what should correspond to the micropylar tube of a fertile megasporophyll. In the majority of the

concavities the cuticle of the interseminal scales is preserved. In the middle of the specimen there is a funnel-shaped hollow which being an external mould probably represents an umbonate apex of the fructification or «flower», in which the shields that form the apical part of the interseminal scales lengthen radially».

Lámina LXXXVII

Especie: *Williamsonia umbonata* Menéndez, 1966

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2598.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

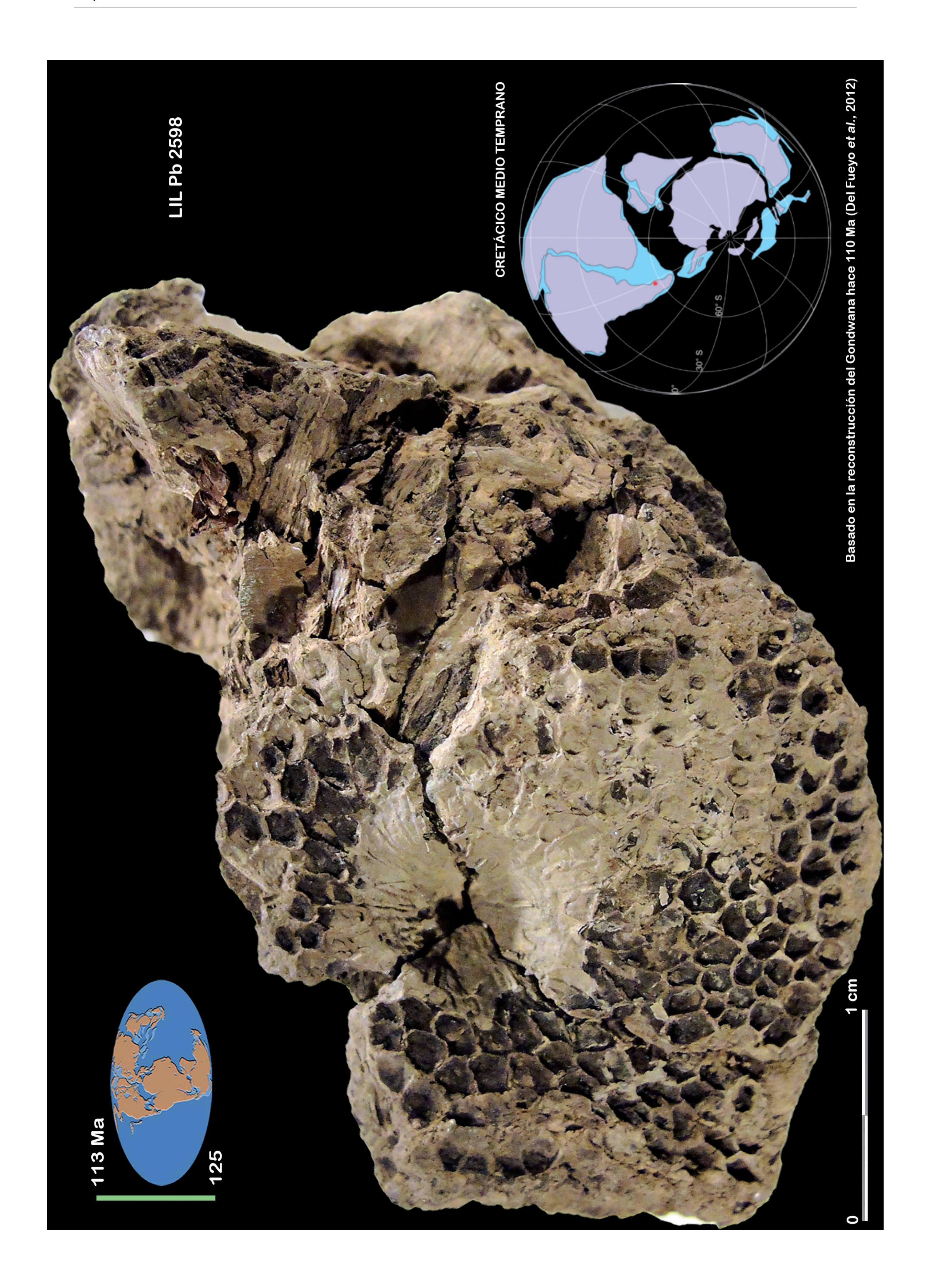


Lámina LXXXVII

3.6.7.
Holotipo.— LIL Pb 2593

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden BENNETTITALES *sensu* Taylor & Taylor, 1993
Género CYCADOLEPIS Saporta, 1874
(Genus of scales leaf (brácteas de inflorescencias))

Nota.— *Sensu* Barale (1981): 113-114 definiciones y enmienda a la diagnosis del género *Cycadolepis* pueden observarse *in* Saporta (1874), Seward (1917): 494-496, Harris (1964), Harris (1969a).

Especie tipo: *Cycadolepis villosa* Saporta, 1874: 201 *emend*. Barale, 1981: 114
1874 (1873-1875). Plantes jurassiques. V. 2. p. 201, pl. 114, fig. 4.
1981. La paléoflore jurassique du Jura Français…
Espécimen tipo.— Holotipo: N° 12 A, Collection Itier in Coll. Saporta Muséum National D'Histoire Naturelle Paris. Kimmerigiano Tardío, Jurásico, Flore Jurassique dans le Jura Français, Orbagnoux, Francia.

Especie: *Cycadolepis coriacea* Menéndez, 1966: 29-31
1966. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2593. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXXXVIII

Derivatio nominis.— El epíteto específico hace referencia a la semejanza al cuero por su aspecto y consistencia.

Holotipo.— LIL Pb 2593. Ilustrado *in* Menéndez (1966): pl. 15 figs. 63-64.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impresión y momificación con cutícula preservada.

Especímenes adicionales.— BAPb N° 7922 – 7924 (ilustrado *in* Menéndez, 1966: pl. 15 fig. 65, text-figs. 66; 67); B.M. (N.H.) V45384 (ilustrado *in* Menéndez, 1966: pl. 14 figs. 58-62, text-figs. 63-65); LP Pb N° 5886.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Museo Argentino de Ciencias Naturales (BAPB). British Museum Natural History (BMNH.N° V). División Paleobotánica,

Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (LP Pb).

Localidad Tipo: Anfiteatro de Ticó. Provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al*., 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de species de *Cycadolepis* en Argentina.—

– *Cycadolepis coriacea* Menéndez. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz, Argentina (Menéndez, 1966). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cycadolepis baqueroensis* Baldoni. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz (Baldoni, 1974). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Cycadolepis involuta* Menéndez. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz (Menéndez, 1966). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Cycadolepis lanceolata* Menéndez. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó y Bajo Grande, provincia de Santa Cruz (Menéndez, 1966). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Cycadolepis oblonga* Menéndez. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó y Bajo Grande, provincia de Santa Cruz (Menéndez, 1966). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Cycadolepis menendezii* Baldoni. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó y Bajo Tigre, provincia de Santa Cruz

(Baldoni, 1974). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Cycadolepis petriellai* Baldoni. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz (Baldoni, 1974). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Cycadolepis* spp. Carrizo, M. A. & Del Fueyo. Formación Springhill. Cretácico Inferior. Cuenca Austral. Estancia El Salitral, provincia de Santa Cruz (Carrizo, M. A. & Del Fueyo, 2013; 2015). (*Vide* Figura 16).

Specific diagnosis *sensu* Menéndez (1967): 29; 31.— «Bract large, typically oblong or oval-lanceolate, length typically [63 x 30] mm, abaxial side strongly convex, margins incurved and close to one another in the upper part; base wide, line of insertion nearly straight. Veins nearly parallel in middle part, forking and anastomosing and curving outwards to the margins. Abaxial cuticle thick, cells nearly isodiametric but elongated parallel with the veins in middle region and towards the margins, anticlinal walls very broad, nearly straight, surface wall flat. Stomata scattered, orientated transversely to the veins; whole apparatus somewhat sunken and poles of guard cells and outer margins of subsidiary cells overlapped by surrounding epidermal cells. Subsidiary cell surface showing transverse striae, no papillae present. Hypoderms present and slightly cutinized, composed of cells of about the same size as the epidermal cells. Trichome bases frequent, consisting of a transverse row of [3-6] cells (presumed to bear a flattened scale but free part not known); some one-celled trichome bases also present. Adaxial cuticle less thick, distribution and character of stomata as on abaxial cuticle but number rather less. Cells elongated along the veins but isodiametric or transversely elongated between them. Cells rather larger than on abaxial side, anticlinal walls much thinner, straight or slightly sinuous. Trichome bases absent».

Lámina LXXXVIII

Especie: *Cycadolepis coriacea* Menéndez, 1966

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2593.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

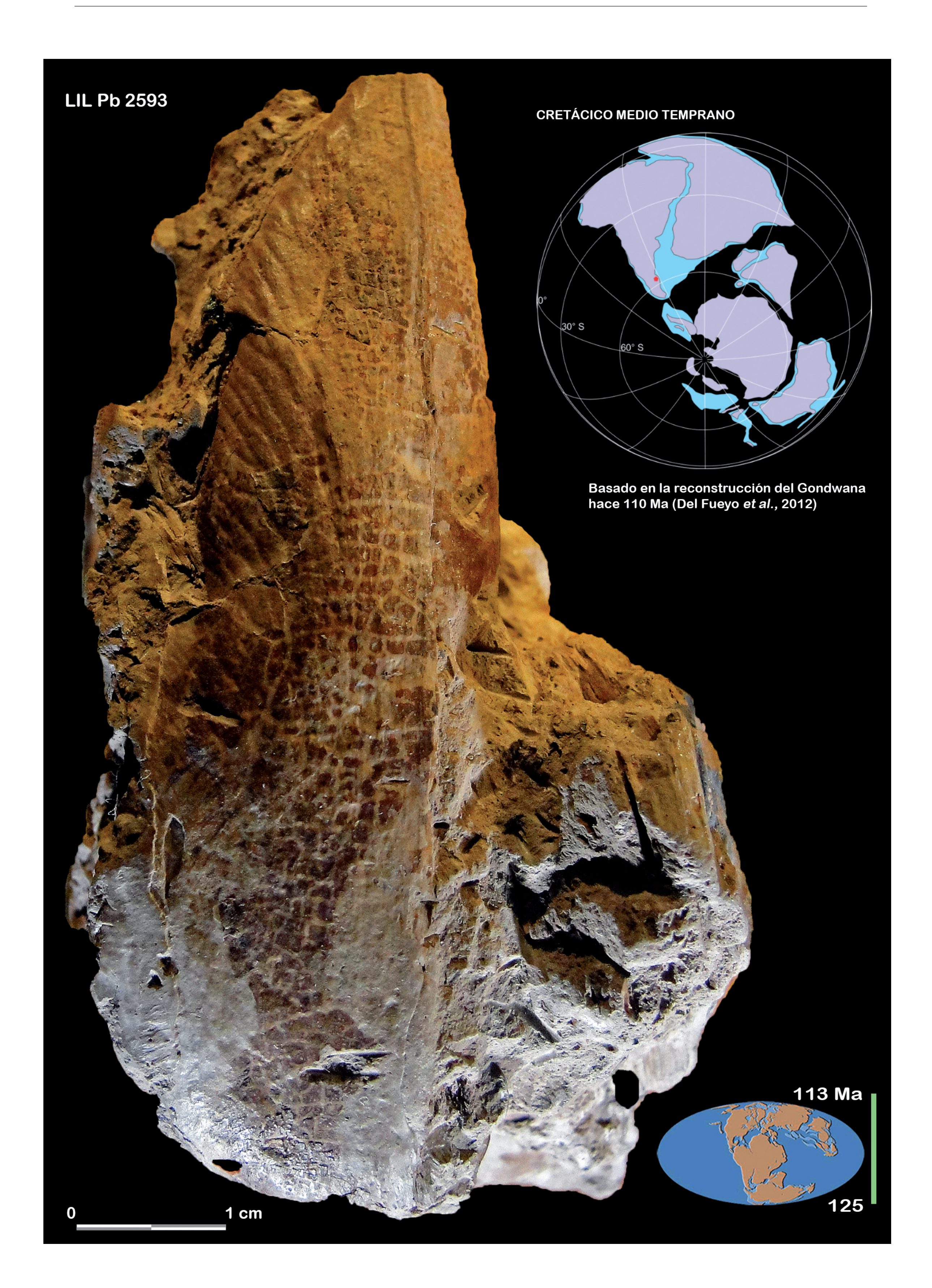


Lámina LXXXVIII

3.6.8.
Holotipo.— LIL Pb 2594

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CYCADOPHYTA
Orden BENNETTITALES *sensu* Taylor & Taylor, 1993
Género CYCADOLEPIS Saporta, 1874
(Genus of scales leaf (brácteas de inflorescencias))

Nota.— *Sensu* Barale (1981): 113-114 definiciones y enmienda a la diagnosis del género *Cycadolepis* pueden observarse *in* Saporta (1874), Seward (1917): 494-496, Harris (1964), Harris (1969a).

Especie tipo: *Cycadolepis villosa* Saporta, 1874: 201 *emend*. Barale, 1981: 114
1874 (1873-1875). Plantes jurassiques. V. 2. p. 201, pl. 114, fig. 4.
1981. La paléoflore jurassique du Jura Français…
Espécimen tipo.— Holotipo N° 12 A, Coll. Itier in Coll. Saporta Muséum National D'Histoire Naturelle Paris. Kimmerigiano Tardío, Jurásico, Flore Jurassique dans le Jura Français, Orbagnoux, Francia.

Especie: *Cycadolepis involuta* Menéndez, 1966: 31-34
1966.— Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb 2594. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina LXXXIX

Derivatio nominis.— El epíteto específico hace referencia al aspecto incurvado de los márgenes de la bráctea, con curvatura hacia adentro.

Holotipo.— LIL Pb 2594. Ilustrado *in* Menéndez (1966): text-figs. 69-72.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impresión con carbonización y restos de cutícula preservada (Momificación).

Especímenes adicionales.— BAPb N° 7910 (ilustrado *in* Menéndez, 1966: pl. 16 figs. 67-71, text-figs. 73-76).

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Museo Argentino de Ciencias Naturales (BAPb).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otros en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de species de *Cycadolepis* en Argentina.—

– *Cycadolepis coriacea* Menéndez. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz, Argentina (Menéndez, 1966). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cycadolepis baqueroensis* Baldoni. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz (Baldoni, 1974). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cycadolepis involuta* Menéndez. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz (Menéndez, 1966). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cycadolepis lanceolata* Menéndez. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó y Bajo Grande, provincia de Santa Cruz (Menéndez, 1966). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cycadolepis oblonga* Menéndez. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó y Bajo Grande, provincia de Santa Cruz (Menéndez, 1966). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cycadolepis menendezii* Baldoni. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó y Bajo Tigre, provincia de Santa Cruz (Baldoni, 1974). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cycadolepis petriellai* Baldoni. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Cretácico Inferior. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz (Baldoni, 1974). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cycadolepis* spp. Carrizo, M. A. & Del Fueyo. Formación Springhill. Cretácico Inferior. Cuenca Austral. Estancia El Salitral, provincia de Santa Cruz (Carrizo, M. A. & Del Fueyo, 2013; 2015). (*Vide* Figura 16).

Specific diagnosis *sensu* Menéndez (1967): 31-32.— «Bract oblong but appearing more or less oval through incurving of margins; typically [4,5 x 2,5] cm. Veins longitudinal in middle part but curving out to meet margins at a right angle; veins forking and anastomosing; vein concentration near margin about 12 per cm. Abaxial cuticle showing polygonal or rectangular cells tending to form longitudinal files. Anticlinal walls distinctly and rather finely sinuous, cell surface often showing a small, hollow papilla. Unicellular trichome bases frequent in some regions. Stomata frequent, orientation variable or transverse to files of epidermal cells. Subsidiary cells rather small, surface thickened; encircling cells often present opposite outer walls of subsidiary cells. Adaxial cuticle thicker than abaxial. Cells tending to be rectangular and to form longitudinal files. Anticlinal walls thick, straight or nearly straight. Cell surface flat. Stomata scarce but as on abaxial surface. Slightly cutinized, elongated hypodermal cells present».

Lámina LXXXIX

Especie: *Cycadolepis involuta* Menéndez, 1966

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2594.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

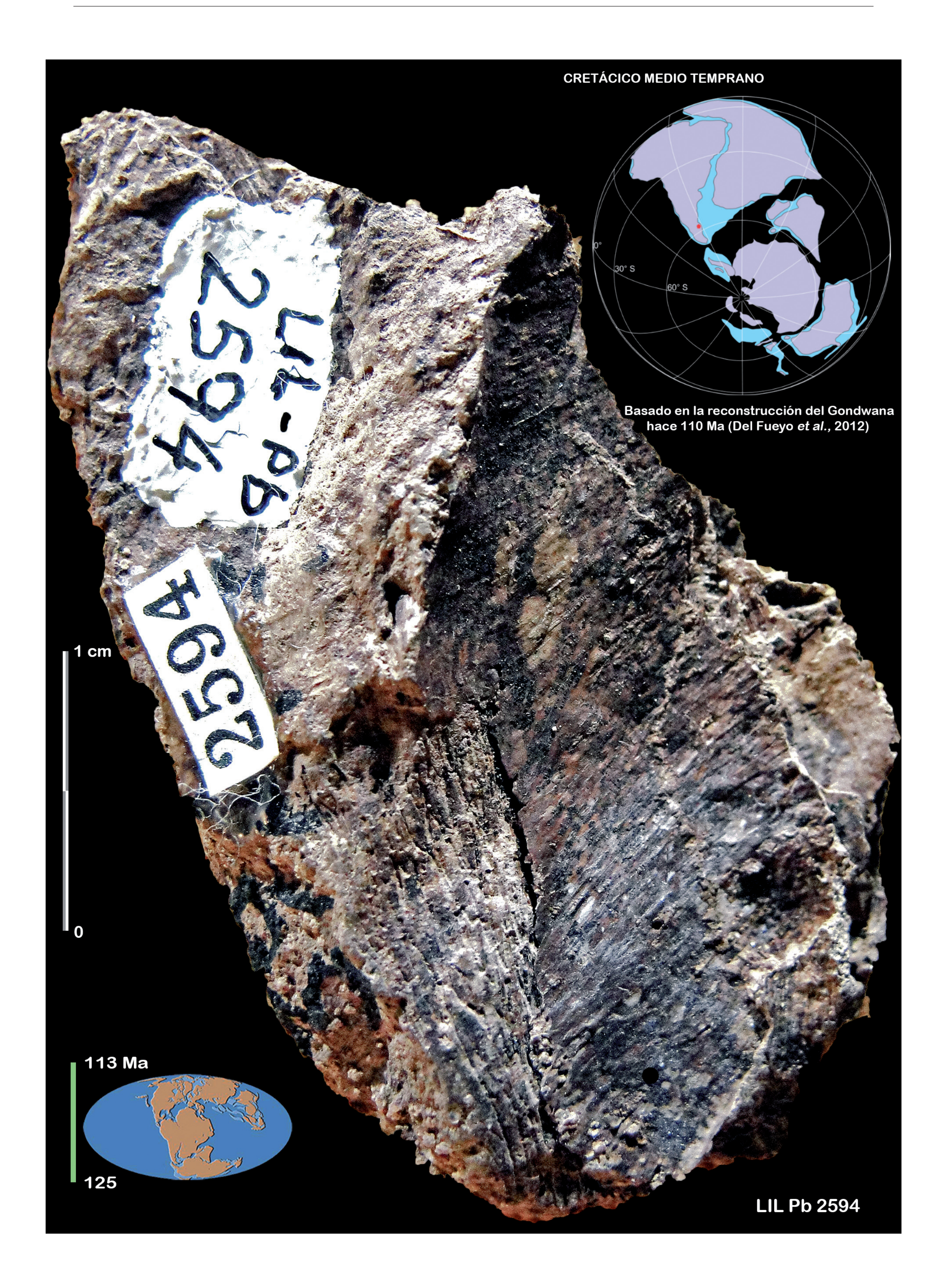


Lámina LXXXIX

3.6.9.
Holotipo.— LIL Pb N° 2538

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División GYMNOSPERMOPHYTA
Clase CYCADOPSIDA Brongniart, 1843

Género TICOA Archangelsky, 1963a: 48; 49
(Endemic genus)
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
Especie tipo: *Ticoa harrisii* Archangelsky, 1963a: 49
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2):
pl. 1 figs. 2 y 5, pl. 2 fig. 7, pl. 4 figs. 15-16 y 20, figs. texto 1-2, 9-13.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb 2538. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Derivatio nominis.— El nombre genérico alude a la toponimia del lugar donde se realizaron las colecciones, Anfiteatro de Ticó, un área con una particular morfología de los afloramientos.

Generic diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 48. «Leaf large, up to tripinnate with robust main rachis. Primary and secondary pinnae laterally attached at angle of 45°. No pinnules between pinnae on primary rachis. Pinnules of pecopteroid type, slightly decurrent, usually concrescent at their base, sometimes overlapping. One vein entering each pinnule, in large pinnules giving off lateral veinlets and in small pinnules forking once at an acute angle. Cuticle varying in thickness from [2.5 to 8] μ (measured in folds), upper cuticle usually thicker than lower. Stomata few or absent on upper cuticle. All cells elongated on upper cuticle, lower cuticle with elongated cells on margins and on veins, more or less elongated cells between the veins, becoming isodiametric or wedge-shaped around the stomata. Cell walls straight, not interrupted by pits. Cell surface normally flat. Cells on rachises markedly elongated. Trichomes and papillae may be present. Stomata mainly on lower cuticle with few on the upper; those on lower cuticle avoiding veins and margins; concentration in intermediate areas [9-30] per sq. mm. Guard cells rather large (50 μ long) orientated with longitudinal axis parallel with veins, sunken in a large pit; pit oval or round, formed by subsidiary cells and one or more series of encircling cells. Mouth of pit formed by [8-14] outer encircling cells».

Especie: *Ticoa harrisii* Archangelsky, 1963a
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 49-52.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2538. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XC

Comentarios.— Archangelsky *et al.* (1986) estudiaron caracteres ultraestructurales de las hojas de la especie tipo *Ticoa harrisii* mediante obsevaciones con Microscopio electrónico de barrido. *Sensu* Artabe & Stevenson (1999): «The cuticle membrane is composed of two main layers. Layer A (external) is subdivided into a lamellate zone (A1) and an inner homogeneous sublayer (A2). Layer B is spongy».

Derivatio nominis.— Especie dedicada al Profesor Thomas Maxwell Harris. University of Reading. Inglaterra.

Holotipo.— LIL Pb N° 2538. Ilustrado *in* Archangelsky (1963a): text-figs. 1-2.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación con cutícula preservada e impresión.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2539. BMNH N° V. 44660. Slides: LIL N° 160 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 2 fig. 7, pl. 4 figs. 15-16 y 20), 161 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 1 fig. 5, text-figs. 9-11), 162-164 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 1 fig. 2). BMNH N° V. 44659.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de

Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Ticoa* en Argentina.—

– *Ticoa harrisii*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Cretácico Inferior. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Ticoa harrisii*. Formación Springhill. Cuenca Austral. Cretácico Inferior. Noroeste de la provincia de Santa Cruz (Carrizo, M. & Del Fueyo, 2015). (*Vide* Figura 16).

– *Ticoa magnipinnulata*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Cretácico Inferior. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Ticoa lamellata*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Cretácico Inferior. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1966). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Ticoa jeffersoni*. Formación Monte Flora. Jurásico Superior - Cretácico Inferior. Monte Flora, Península Antártica. Sector Antártico Argentino (Gee, 1989). (*Vide* Figura 23).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 49.— «In part of leaf known, leaf tripinnate, up to 16 cm wide. Main rachis 8 mm wide with slight longitudinal striae. Primary pinnae laterally inserted at an angle of 45°, subopposite, separate or slightly overlapping, over 10 cm long, 2 cm wide, linear lanceolate, rachises 2 mm wide, bearing two distinct flanges on the upper surface near the edges. Secondary pinnae typically 15 mm long, [5-6] mm wide, inserted at an angle of 45°, alternate; the first arises near the main axis on the catadromic side. Secondary pinnae as a whole lanceolate, slightly overlapping adjacent pinnae; secondary pinnae ending in an acute pinnule. Pinnules up to [3 x 1.6] mm, slightly decurrent, lanceolate with broad base. Those towards distal part of pinnae rather acute. Those towards proximal part of pinnae (near rachis) broader, having alternate, slightly marked lobes. Each pinnule with a single vein; vein simple or forked once at an acute angle. No small pinnules occurring on the main primary rachises. Upper cuticle, 3.5 μ, slightly thicker than lower (2.5 μ measured in folds) having almost no stomata but numerous trichomes; cells elongated, parallel to the margins. Lower cuticle with elongated cells near margins and on veins, somewhat isodiametric or wedge-shaped near stomata and trichomes, slightly elongated on rest of lamina; cells often places in groups side by side, showing late division. Surface of cells normally flat but a very few bearing an inconspicuous median papilla. Cuticle of rachises with very long cells and abundant trichomes, smaller than in lamina with few markedly elongated stomata. Small round papillae may be present. Cell walls of both cuticles conspicuous, straight, not interrupted by pits; cell surface flat, without any visible markings. Sto-

mata dicyclic, usually avoiding veins and margins, orientated with long axis parallel to veins and margins, [25-30] per sq. mm. Guard cells strongly sunken in round or oval pit, [15-30] μ deep, formed by subsidiary cells and encircling cells. Encircling cells usually 8-10, conspicuous, forming sides of pit typically [40-50] μ wide and mouth of pit typically [30-40] μ wide. Mouth of pit round or irregular, situated at same level as epidermis; subsidiary cells small and inconspicuous at bottom of pit; guard cells typically 50 μ long, with small area of cutinized surface near aperture and at poles. Trichomes single, sometimes in pairs, [45-55] per sq. mm., consisting of basal granulate cell, 25 μ wide in exposed part, but with inwardly extending cutinized walls enlarging to [35-40] μ wide, surrounded by about 5 ordinary epidermal cells. Free part only known as a short tube of cuticle about 20 μ wide".

Lámina XC

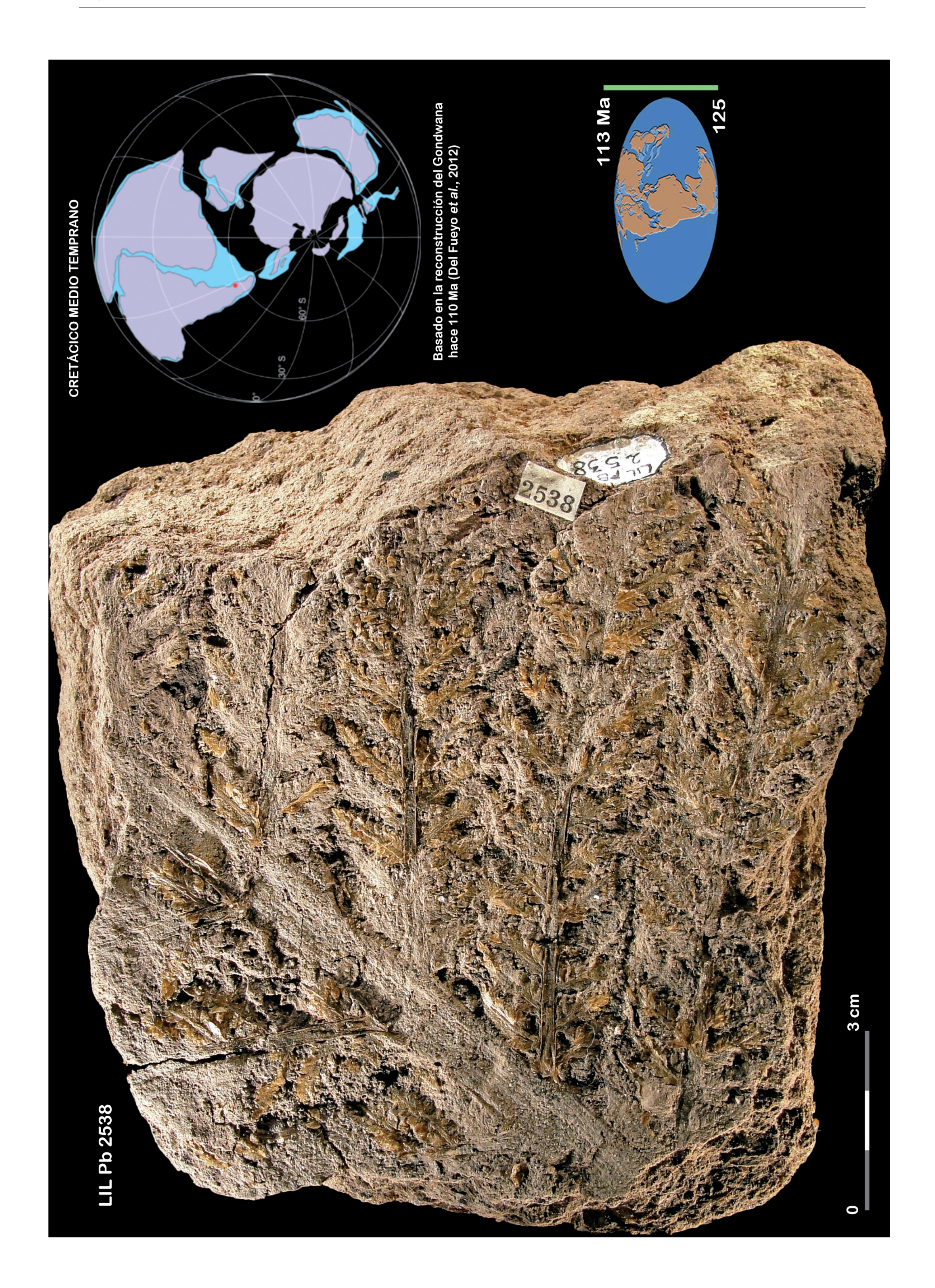
Especie: *Ticoa harrisii* Archangelsky, 1963a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2538.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.



CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
30° S
60° S
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma (Del Fueyo *et al.*, 2012)
113 Ma
125
2538
LIL Pb 2538
3 cm
0

Lámina XC

3.6.10.
Holotipo.— LIL Pb N° 2540_a

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División GYMNOSPERMOPHYTA
Clase CYCADOPSIDA

Género TICOA Archangelsky, 1963a: 48-49
(Endemic genus)
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 49-52.
Especie tipo: *Ticoa harrisii* Archangelsky, 1963a: 49
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2):
pl. 1 figs. 2 y 5, pl. 2 fig. 7, pl. 4 figs. 15-16 y 20, text-figs. 1-2 y 9-13.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb 2538. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Especie: *Ticoa magnipinnulata* Archangelsky, 1963a: 53-55
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2540_a. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XCI

Derivatio nominis.— El epíteto específico está conformado por dos términos, el prefijo *magni* (genitivo masculino o neutro) que deriva del latín *magnu*: grande y por el término *pinnulata*: pínnula. Referido al tamaño de las pínnulas.

Holotipo.— LIL Pb N° 2540_a. Ilustrado *in* Archangelsky (1963a): pl. 1 fig. 1, text-figs. 3, 5-6.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación (con cutícula preservada) e impresión.

Especímenes adicionales.— LIL Pb 2541. BMNH N° V 44657.

Slides: LIL Pb 165-169; BMNH N° V. 44658.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas

en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Ticoa* en Argentina.—

– *Ticoa harrisii*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Cretácico Inferior. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Ticoa harrisii*. Formación Springhill. Cuenca Austral. Cretácico Inferior. Noroeste de la provincia de Santa Cruz (Carrizo, M. & Del Fueyo, 2015). (*Vide* Figura 16).

– *Ticoa magnipinnulata*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Cretácico Inferior. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Ticoa lamellata*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Cretácico Inferior. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1966). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Ticoa jeffersoni*. Formación Monte Flora. Jurásico Superior – Cretácico Inferior. Monte Flora, Península Antártica. Sector Antártico Argentino (Gee, 1989). (*Vide* Figura 23).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 53.— «(Leaf known from very small fragments only). Pinnae up to 2 cm wide; rachis 1 mm wide, flat. Pinnules subopposite, of pecopteroid form, shape oblong, typically 10 mm long x 4 mm wide, margins entire, apex rounded or obtuse, occasionally acute, base broad, lower margin decurrent, angle of insertion 65°; smaller pinnules relatively shorter, united with their neighbours for about 1 mm near the base. A midrib arises near lower margin and curves outwards and then remains straight to pinnule apex; lateral veins simple, alternate, first vein on catadromic side arises close to pinna rachis; lateral veins forming angle of 35° with midvein. No small pinnules on primary rachises. Cuticle

of upper side very thick, up to 8 μ, having a darker colour than lower one, bearing numerous trichomes but no stomata. Cells on upper cuticle uniformly elongated, except around trichomes where they are isodiametric. Cells of lower cuticle markedly elongated on margins and on veins; slightly elongated on rest of lamina, more or less isodiametric around stomata; cells sometimes placed in groups side by side, showing late division. Cells on rachis cuticle markedly elongated, having numerous trichomes and few long stomata. Cell walls on both cuticles conspicuous, straight, not interrupted by pits; cell surface flat, without any visible markings. Stomata confined to lower cuticle, polycyclic, avoiding veins and margins, round or oval with long axis parallel to veins, [9-13] per sq. mm. Guard cells strongly sunken in oval or round pit formed by subsidiary cells, inner encircling cells and one or two series of outer encircling cells. Outermost encircling cells sometimes markedly thickened near mouth of pit, projecting as large inwardly pointing hollow papillae. Mouth of pit typically 50 μ long x 30 μ wide, slightly raised over epidermis, formed by typically [12-14] encircling cells. Subsidiary cells small and inconspicuous at bottom of pit, surrounded by ring of similar encircling cells surrounded by at least one other series of cells, forming the sides of the pit, typically 100 μ long x 80 μ wide, together with outermost encircling cells. Guard cells typically 50 μ long x 10 μ wide. Trichomes single, sometimes in pairs, [20-40] per sq. mm., consisting of a basal granulated, 15 μ wide in exposed parts, but with inwardly extending cutinized walls enlarging to a width of 40 μ, surrounded by [5-6] epidermal cells. Sometimes groups of cells on lower cuticle forming oval structures up to 100 μ long x 60 μ wide, slightly sunken in a pit".

Lámina XCI

Especie: *Ticoa magnipinnulata* Archangelsky, 1963a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2540_a.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

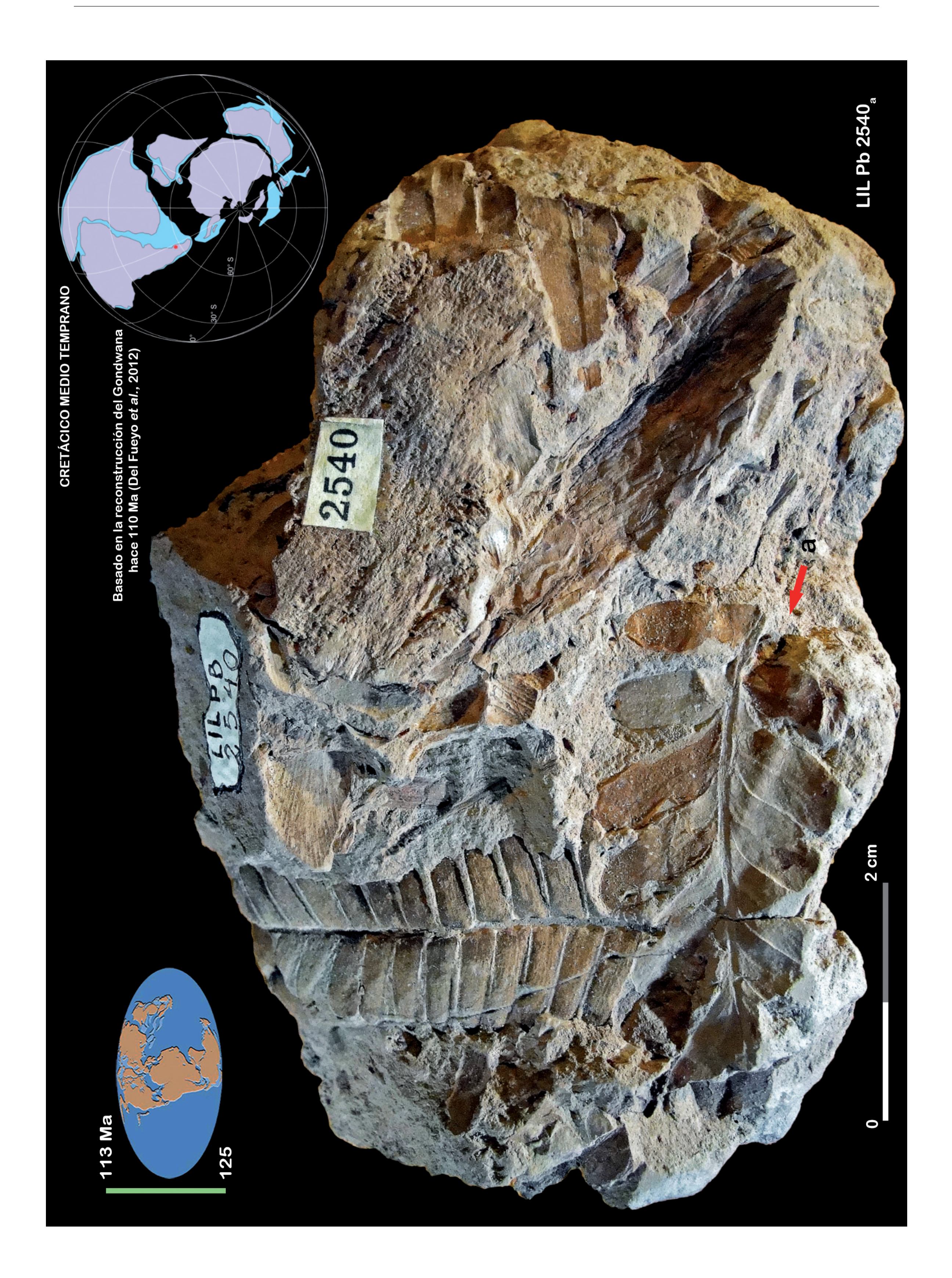

CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma (Del Fueyo et al., 2012)
60° S
30° S
LIL Pb 2540a
2540
LIL PB 2540
a
113 Ma
125
2 cm
0

Lámina XCI

3.6.11.
Holotipo.— LIL Pb N° 2547$_{(1)}$

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOSPERMOPHYTA
Orden PTERIDOSPERMALES?
(«Helechos con semillas». Es el orden más primitivo de las Gimnospermas)

Género MESOSINGERIA Archangelsky, 1963a: 61-62 *extendens* Archangelsky, 1963b: 114
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92
1963b. Ameghiniana 3 (4): 113-122.
Especie tipo: *Mesosingeria coriacea* Archangelsky, 1963a: 61
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 62-65, pl. 3 fig. 10, pl. 5 figs. 22-23, text-figs. 29-33, 37-38.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2547$_{(1)}$. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Derivatio nominis.— Género dedicado al Profesor Rolf Singer, Buenos Aires. Argentina.

Generic diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 61-62.— «Leaf bipinnate. Pinnae ovate or lanceolate ending with a single pinnule. Pinna rachis flat. Pinnules oblong to lanceolate, margins entire, angle of insertion [45-50]°, alternate; base narrower than middle of lamina and lower margin slightly decurrent. One or more veins enter pinnule, each forking once or twice at acute angle, all branches going straight up to near apex. Cuticle thick. Stomata present on both cuticles, more frequent on lower. Epidermal cells on both cuticles typically isodiametric, slightly elongated on margins. Cells on rachises rectangular or square. Veins not distinguishable on either cuticle. Cell walls strongly marked, straight, with visible middle lamella and border. Cell surface flat, finely granular. Stomata monocyclic, often with longitudinal orientation. Guard cells strongly sunken in round or oval pit formed by typically [5-8] unspecialised subsidiary cells. Mouth of pit raised over surface of epidermis, constricted by more or less continuous rim of cutin. Trichome bases present».

Diagnosis genérica ampliada *sensu* Archangelsky (1963b): 114.— «Hoja bipinnada. Pinnas ovadas o lanceoladas, imparipinnadas. Pínnulas oblongas a lanceoladas, de margen entero, insertas al raquis con ángulo de [45-60]°, alternas a subopuestas; en la base margen anadrómico algo constricto, el catadrómico decurrente. Una (o más?) vena entra en la pínnula, bifurcándose una o dos veces con ángulo agudo,

todas las ramas llegando hasta cerca del ápice. Sustancia del mesófilo gruesa. Cutícula gruesa, anfistomática, estomas más frecuentes en la epidermis inferior. Células epidérmicas en ambas cutículas típicamente isodiamétricas, algo alargadas en los márgenes. Células epidérmicas sobre ráquises rectangulares o cuadradas. Venas no marcadas en la epidermis. Membranas celulares robustas. Superficie de células epidérmicas chata, finamente granulosa. Estomas típicamente monocíclicos, a veces imperfectamente dicíclicos, orientados longitudinalmente o sin orientación definida, no formando hileras o bandas estomáticas. Células de cierre hundidas en una cavidad circular u oval, formada típicamente por [5-8] células subsidiarias no especializadas. Boca de la cavidad elevada sobre la superficie epidérmica y constreñida por una proyección tubular de cutina».

Especie: *Mesosingeria coriacea* Archangelsky, 1963a: 62-65
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° $2547_{(1)}$. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas XCII-XCIII

Derivatio nominis.— Referido a la consistencia de las hojas, similar al cuero aunque con cierta flexibilidad.

Holotipo.— LIL Pb N° $2547_{(1)}$. Ilustrado *in* Archangelsky (1963a): text-figs. 29-30.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta y contraimpronta. Se preservan algunas hojas momificadas con cutícula bien conservada.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2558 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: text-fig. 31).

Slides LIL N° 173 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 3 fig. 10, pl. 5 figs. 22-23, text-figs. 32-33 y 37); 174. BMNH N° V 44665-44666.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E.** Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) Las Pteridospermas Mesozoicas son particularmente importantes porque a partir de éstas se habrían originado las Angiospermas (Taylor & Taylor, 1993; Taylor *et al.*, 2008). **G**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Mesosingeria* en Argentina.—

– *Mesosingeria coriacea* Archangelsky, 1963a (1).
– *Mesosingeria herbstii* Archangelsky, 1963a (2).
– *Mesosingeria*(?) *obtusa* Archangelsky, 1963b (3).
– *Mesosingeria mucronata* Archangelsky, 1963b (4).

(1; 2; 3 y 4): Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Mesosingeria striata* Archangelsky, 1963b. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Estancia Lote 18, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Mesosingeria parva* Villar de Seoane, 1997. Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Estancia Bajo Grande, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 22).

– ?*Mesosingeria* sp. Islas Shetland del Sur. Isla Livingston. Península Byers (cerro Negro). Sector Antártico Argentino (Hernández & Azcárate, 1971). (*Vide* Figura 23).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 62; 64.— «(For purposes of description, leaf assumed to be bipinnate). Pinnae up to 4 cm long x 1.5 cm wide, ending with single obtuse pinnule; pinna rachis flat, up to 2.5 mm wide. Pinnae apparently overlapping. Pinnules oblong with rounded apex, touching each other, inserted at an angle of 45° to pinna rachis, alternate, typically 1 cm long x 0.4 cm wide with margin entire; base narrower than middle of lamina; upper margin contracted and lower margin slightly decurrent. One or more veins enter the pinnule, each forking once or twice at very acute angle, all branches going straight up to near apex; all veins of same thickness. Margins quite flat. Cuticles on both sides thick, up to 7 μ. Stomata present on both cuticles but more abundant on lower. Cells on both cuticles isodiametric or slightly elongated, typically 40 μ in diameter; cells on margins rather elongated; cells on rachis rectangular or square. Veins not distinguishable on either cuticle. Cell walls very strongly marked, consisting of a

cutinized middle lamella (anticlinal walls) extending up to 50 μ inwards. At surface, middle lamella accompanied by strongly marked border about 8 μ wide. Surface of cell (periclinal walls) flat, finely granular. Stomata typically [60-70] per sq. mm on lower cuticle, and less than 5 per sq. mm on upper. Stomata monocyclic, nearly all with longitudinal orientation on lower side, but varied on the upper. Guard cells sunken strongly in a pit; pit up to 60 μ in diameter with thickly cutinized walls, often constricted by typically [5-7] unspecialized subsidiary cells. Mouth of pit rounded or elongated, up to 50 μ wide, raised over surface of lamina. Mouth of pit further constricted by very delicate, more or less continuous projection of cutin, pierced by a round hole. Hole with distinct border. Guard cells moderately cutinized, typically 90 μ long x 30 μ wide. Hypodermal cells often cutinized, in contact with guard cells of stomata, smaller than epidermal cells. Trichome bases present in small numbers on both sides, consisting of a round cell about [50-60] μ in diameter on top of normal epidermal cells; trichome bases sometimes consisting of two cells sharing a thin area. Free part of trichome missing".

Lámina XCII

Especie: *Mesosingeria coriacea* Archangelsky, 1963a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° $2547_{(1)}$.

LIL Pb $2547_{(2)}$ es la contraimpresión parcial del Holotipo.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

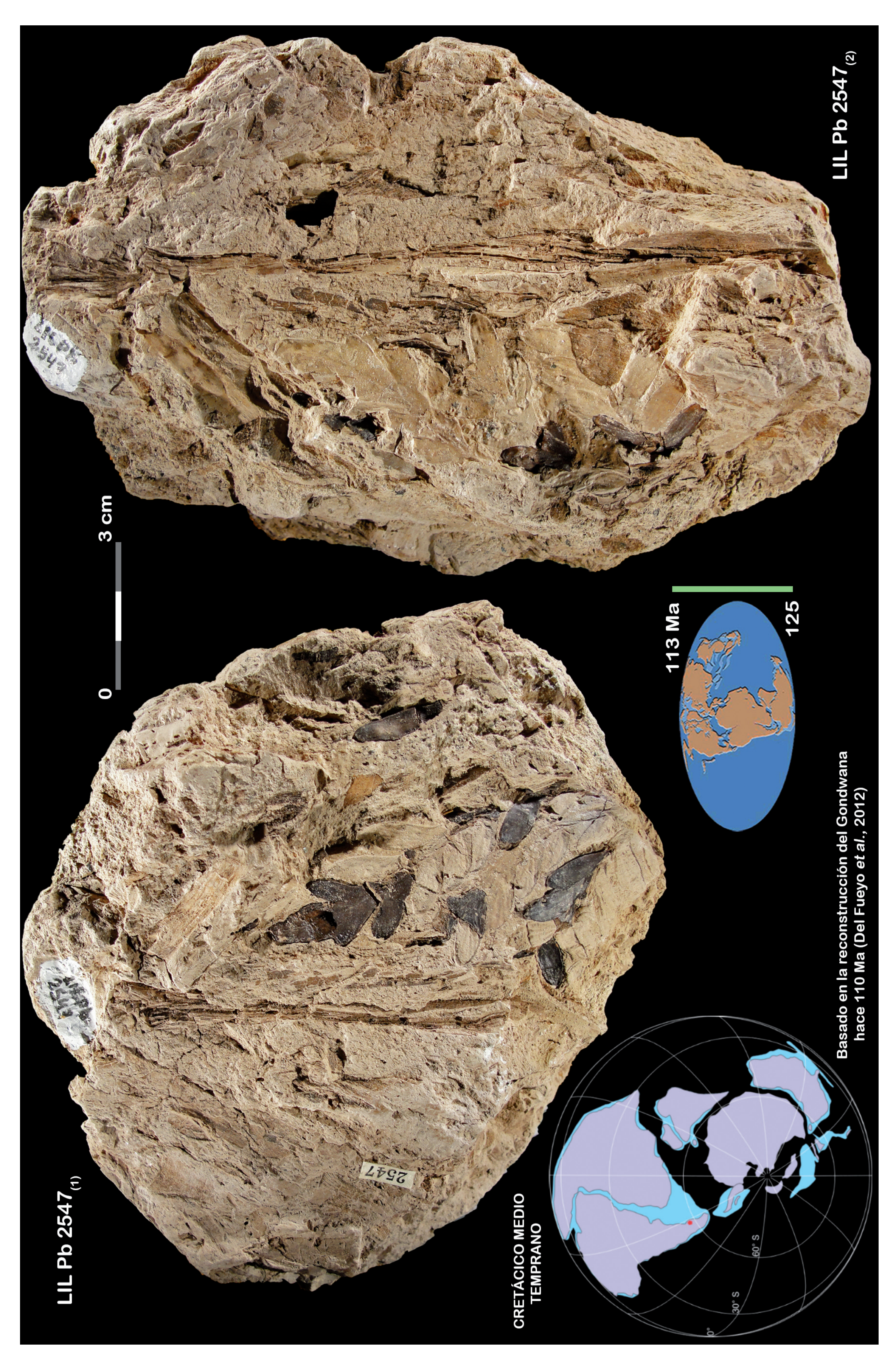

LIL Pb 2547(2)
0
3 cm
113 Ma
125
Basado en la reconstrucción del Gondwana
hace 110 Ma (Del Fueyo et al., 2012)
LIL Pb 2547(1)
2547
CRETÁCICO MEDIO
TEMPRANO
60° S
30° S
0°

Lámina XCII

Lámina XCIII

Especie: *Mesosingeria coriacea* Archangelsky, 1963a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2547$_{(1)}$.

Detalle de hojas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.



Lámina XCIII

3.6.12.
Holotipo.— LIL Pb N° 2546

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOSPERMOPHYTA
Orden PTERIDOSPERMALES?
(«Helechos con semillas». Es el orden más primitivo de las Gimnospermas)

Género MESOSINGERIA Archangelsky, 1963a: 61-62 *extendens* Archangelsky, 1963b: 114
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
1963b. Ameghiniana 3 (4): 113-122.
Especie tipo: *Mesosingeria coriacea* Archangelsky, 1963a: 61
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 62-65, pl. 3 fig. 10, pl. 5 figs. 22-23, text-figs. 29-33, 37-38.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2547. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Especie: *Mesosingeria herbstii* Archangelsky, 1963a
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 65-66, pl. 3 fig. 11, pl. 5 figs. 26-27, pl. 6 fig. 36, text. figs. 25, 34-36.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2546. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XCIV

Derivatio nominis.— Especie dedicada al Dr. Rafael Herbst. Tucumán. Argentina.

Holotipo.— LIL Pb N° 2546. Ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: text-fig. 25.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta con algunas hojas momificadas y cutícula bien conservada.

Especímenes adicionales.— Slides: LIL N° 175 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 3 fig. 11, pl. 5 figs. 26-27, pl. 6 fig. 36, tex-fig. 34 y 36); 176. BMNH N° V. 44664.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al*., 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Mesosingeria* en Argentina.—

– *Mesosingeria coriacea* Archangelsky, 1963a (1).
– *Mesosingeria herbstii* Archangelsky, 1963a (2).
– *Mesosingeria*(?) *obtusa* Archangelsky, 1963b (3).
– *Mesosingeria mucronata* Archangelsky, 1963b (4).

(1; 2; 3 y 4): Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Mesosingeria striata* Archangelsky 1963b. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Estancia Lote 18, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Mesosingeria parva* Villar de Seoane, 1997. Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Estancia Bajo Grande, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 21 y 22).

– ?*Mesosingeria* sp. Islas Shetland del Sur. Isla Livingston. Península Byers (Cerro Negro). Sector Antártico Argentino (Hernández & Azcárate, 1971). (*Vide* Figura 23).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 65.— «(Leaf only known from fragments). Pinnae up to 1 cm wide; rachis flat, 1.5 mm wide, with fine striae. Pinnules lanceolate, separated, alternate, typically 7 mm long x 1.5 mm wide; margins entire with definite flange; apex acute, base narrower than middle of lamina; lower margins slightly decurrent; angle of insertion about 40°. Upper cuticle, 4 μ, thicker

than lower cuticle. Stomata present on both cuticles, more abundant on lower one. Cells on both cuticles isodiametric, typically [20-25] μ in diameter, slightly elongated on margins. Veins not distinguishable on either cuticle. Cells on rachis elongated rectangular, having several hairs and papillae. Cell walls straight, strongly marked, projecting slightly outwards and more strongly inwards, inward part occasionally interrupted by pits. Cell surface normally flat, very finely granular, showing several obscure striae. Occasional cells bearing hollow papilla; some cells, specially near margins, bearing hairs of [1-2] cells, strongly cutinized for whole length, 60 μ long x 20 μ wide. Cells on margin and apex strongly cutinized and often projecting as small tooth. Stomata on upper cuticle about 40 per sq. mm, on lower cuticle about 110 per sq. mm, often with longitudinal orientation, not forming rows. Stomata typically monocyclic with guard cells sunken in round pit, typically 30 μ wide, formed by [6-8] unspecialized subsidiary cells. Mouth of pit rounded or oval, [8-10] μ wide, constricted by continuous rim of cuticle extending from inner edges of subsidiary cells. Guard cells feebly cutinized, about 30 μ long x 15 μ wide".

Lámina XCIV

Especie: *Mesosingeria herbstii* Archangelsky, 1963a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2546.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

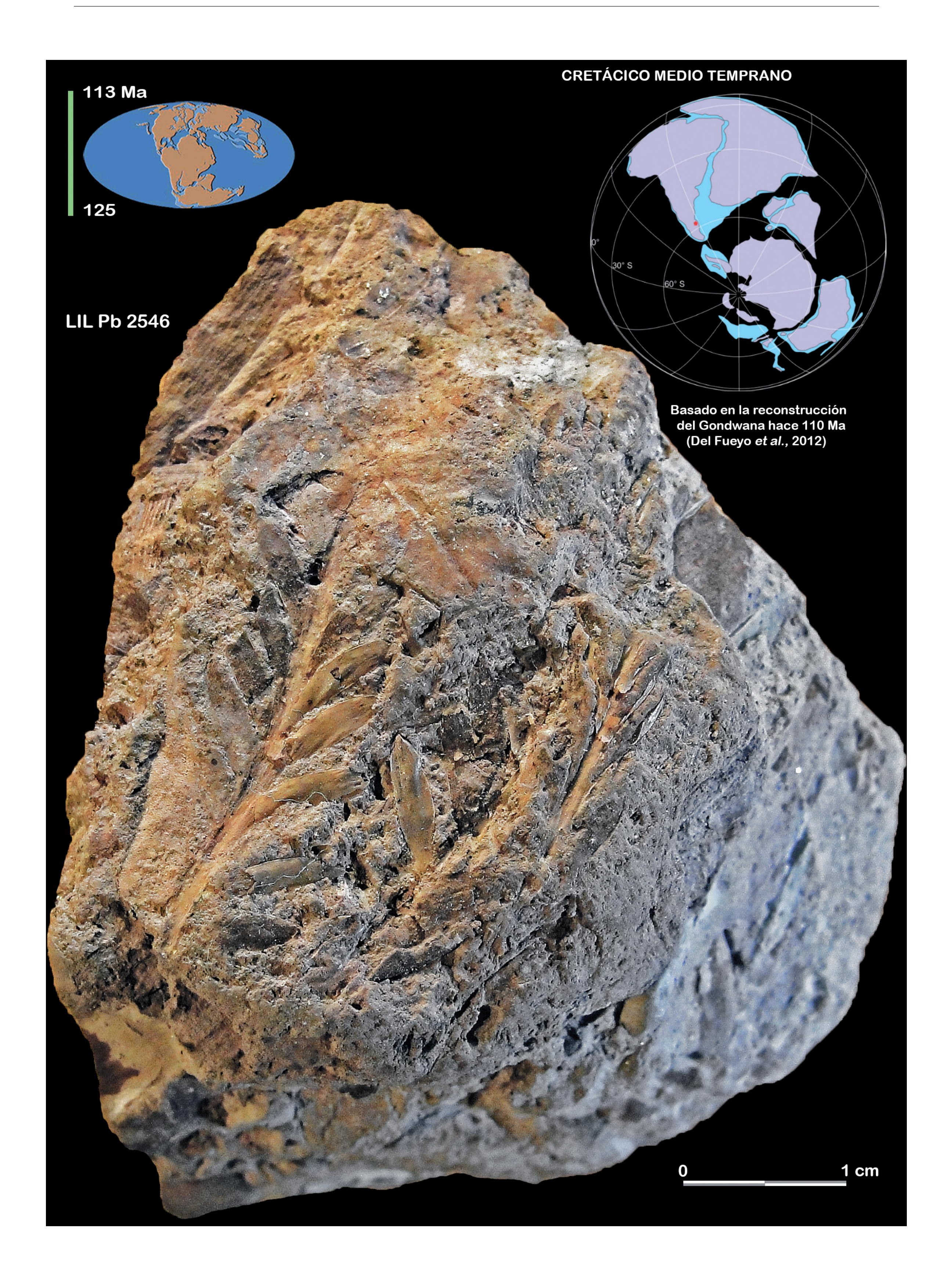

113 Ma
125
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
0°
30° S
60° S
LIL Pb 2546
Basado en la reconstrucción
del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al.*, 2012)
0
1 cm

Lámina XCIV

3.6.13.
Holotipo.— LIL Pb N° $3203_{(1\text{-}2)}$

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOSPERMOPHYTA
Orden PTERIDOSPERMALES?
(«Helechos con semillas». Es el orden más primitivo de las Gimnospermas)

Género MESOSINGERIA Archangelsky, 1963a: 61-62 *extendens* Archangelsky, 1963b: 114
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
1963b. Ameghiniana 3 (4): 113-122.
Especie tipo: *Mesosingeria coriacea* Archangelsky, 1963a: 61
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 62-65, pl. 3 fig. 10, pl. 5 figs. 22-23, text. figs. 29-33, 37-38.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2547. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Especie: **Mesosingeria*? *obtusa* Archangelsky, 1963b: 115-116
1963b. Ameghiniana 3 (4): 113-122.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° $3203_{(1,2).}$ Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas XCV-XCVI

Observaciones.— (*) Archangelsky (1963b) incluye con reservas la especie en el género *Mesosingeria* tanto por los caracteres morfológicos de las frondes como por los escasos datos obtenidos de la epidermis.

Derivatio nominis.— Por el ápice obtuso de las pínnulas.

Holotipo.— LIL Pb N° $3203_{(1,2).}$ Ilustrado *in* Archangelsky, 1963b: lámina 1 figura 1.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impresión y contraimpresión. En partes con ligeras marcas de células epidérmicas.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° $3204\text{-}3215_a$.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó (Sección superior). Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al*., 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran, entre otras, en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Mesosingeria* en Argentina.—

– *Mesosingeria coriacea* Archangelsky, 1963a (1).

– *Mesosingeria herbstii* Archangelsky, 1963a (2).

– *Mesosingeria*(?) *obtusa* Archangelsky, 1963b (3).

– *Mesosingeria mucronata* Archangelsky, 1963b (4).

(1; 2; 3 y 4): Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Mesosingeria striata* Archangelsky 1963b. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Estancia Lote 18, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Mesosingeria parva* Villar de Seoane, 1997. Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Estancia Bajo Grande, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 21 y 22).

– ?*Mesosingeria* sp. Islas Shetland del Sur. Isla Livingston. Península Byers (cerro Negro). Sector Antártico Argentino (Hernández & Azcárate, 1971). (*Vide* Figura 16).

Diagnosis específica original *sensu* Archangelsky (1963b): 115.— «Fronde bipinnada. Raquis de segmento [4-5] mm (de) ancho. Pinnas alternas, insertas con ángulo de 45°, las mayores, con 10 cm (de largo) x 3 cm (de) ancho (incompletas en el extremo apical) estrechándose paulatinamente hacia el tope, algo imbricadas entre sí; raquis de pinna robusto, hasta 2 mm de ancho. Pínnulas libres o algo imbricadas,

linear lanceoladas, con ápice obtuso, suavemente redondeado, de márgenes enteros, el anadrómico contraido y el catadrómico decurrente, subopuestas, insertas con ángulo de 60°, (las) mayores (con) 1,7 cm (de) largo x 0,5 cm (de) ancho; relación ancho-largo 1:3,4 - 1:4. Pínnulas apicales más separadas, insertas con ángulo de 45°. (Densidad de venación) 4-5 por pínnula, subparalelas, llegando hasta cerca del ápice. Una vena decurrente sale del raquis, bifurcándose inmediatamente con ángulo agudo; la rama anadrómica se bifurca nuevamente dos veces con ángulo agudo; las ramas resultantes pueden volver a bifurcarse».

Lámina XCV

Especie: *Mesosingeria? obtusa* Archangelsky, 1963b

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 3203$_{(1-2)}$.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.



CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
0°
30° S
60° S
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al.*, 2012)
113 Ma
125
LIL Pb 3203(1)
3 cm
0
3203
LIL-Pb 3203

Lámina XCV

Lámina XCVI

Especie: *Mesosingeria? obtusa* Archangelsky, 1963b

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° $3203_{(1-2)}$.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


LIL Pb 3203(2)
3 cm
0
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
60° S
30° S
0°
Basado en la reconstrucción del Gondwana
hace 110 Ma (Del Fueyo et al., 2012)
113 Ma
125
LIL-Pb 3203

Lámina XCVI

3.6.14.
Holotipo.— LIL Pb N° 2542_a

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOSPERMOPHYTA
Orden CAYTONIALES Thomas H., 1925

Comentarios.— Para Thomas H. (1925), la existencia de órganos reproductores con un mecanismo de polinización más evolucionado, conduce a pensar en una relación más estrecha con las Angiospermas. Posteriores trabajos de Andrews (1961), Doyle (1978) entre otros, tienden a fortalecer esta hipótesis.

Género RUFLORINIA Archangelsky, 1963a: 55
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
Especie tipo: *Ruflorinia sierra* Archangelsky, 1963a: 55
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 55-59, pl. 2 figs. 8-9, pl. 5 fig. 21, text-figs. 17-20, 24.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2542_a. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Derivatio nominis.— Género dedicado al Profesor Rudolf Florin. Estocolmo, Suecia.

Generic diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 55. Como para la especie *Ruflorinia sierra*.

Especie: *Ruflorinia sierra* Archangelsky, 1963a: 55-59
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2542_a. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XCVII

Derivatio nominis.— Referido al margen dentado de la pínnula.

Holotipo.— LIL Pb N° 2542_a. Ilustrado *in* Archangelsky (1963a): text-fig. 24.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación (con cutícula preservada) e impresión.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2544; 2545; 2549; 2550_a; 2551; 2552; 2554-2556; 2565_b (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: text-fig. 20); 2567_b; 2570_b; 2575_b.

BMNH N° V. 44676, V. 44677, V. 44681, V. 44682, V. 44686.

Slides: LIL N° 170 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 2 fig. 9, pl. 5 fig. 21, text-fig. 18); 171 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 2 fig. 8, text-fig. 19), 172. BMNH N° V. 44678-44680.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al*., 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Ruflorinia* en Argentina.—

– *Ruflorinia sierra*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Cuenca Baqueró. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz. (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Ruflorinia orlandoi* Carrizo, M. & Del Fueyo. Formación Springhill. Cuenca Austral. Cretácico Inferior. Estancia El Salitral, noroeste de la provincia de Santa Cruz (Carrizo, M. & Del Fueyo, 2015). (*Vide* Figura 16).

– *Ruflorinia pilifera* Archangelsky. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1964). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Ruflorinia papillosa* Villar de Seoane. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz (Villar de Seoane, 2000). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Ruflorinia* (?) *thoriana* Archangelsky.

– *Ruflorinia* sp. Formación Springhill. Cuenca Austral. Cretácico Inferior. Estancia El Salitral, noroeste de la provincia de Santa Cruz (Carrizo, M. & Del Fueyo, 2015). (*Vide* Figura 16).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 55; 57.— «(For purposes of description leat assumed to be tripinnate). Primary pinna at least 8 cm long, 4 cm broad. Rachis of primary pinna 2 mm wide with median groove on upper side with flanges of decurrent, lamina 0.3 mm wide. Secondary pinnae alternate to subopposite, decurrent, insertion angle 45°, linear, with acute apex, up to 45 mm long x 4-5 mm wide; lamina of one pinna separated from next by narrow gap; pinna rachis with slight median longitudinal groove and laminate margin. Pinnules concrescent at their base or up to half their length, with lanceolate acute apex, inserted at an angle of about 25°, measuring up to 4 mm long x 1.5 mm wide. A single vein enters the pinnules, forking once near base at acute angle, and again, sometimes twice, near middle of lamina. No small pinnules on primary rachises. Upper and lower cuticle same thickness, [1-2] μ; upper cuticle devoid of stomata. Cell walls sinuous on both cuticles, sharply marked, not interrupted by pits, cells on margins and veins elongated, near stomata somewhat isodiametric. On rachises and main veins, cells very long, narrow, rectangular, having less sinuosities. Cell surface normally flat; cells with occasional hollow papillae only found around stomal region. Stomata dicyclic or polycyclic, avoiding veins and margins, disposed in marked longitudinal rows, usually occurring in small groups, with long axis orientated in long axis of pinnules; about 10 stomata per sq. mm. Guard cells on same level as epidermis or slightly sunken in round or oval pit formed by numerous subsidiary and encircling cells. Subsidiary cells rather small, forming bottom of pit; polar subsidiary cells often elongated and narrow. Inner encircling cells (if present) small, forming sides of pit typically 75 μ in diameter when round. Outer encircling cells, typically [14-18] in number; forming sides and top of round or oval pit, often extending onto epidermal surface; cuticle becoming thickened in part near stoma and raised to form large hollow papilla; papillae often completely united to sides of adjacent papilla so that whole set of papillae form a raised rim overhanging stomatal pit; opening between papillae often narrow. Polar encircling cells often long and narrow. Guard cells typically 50 μ long, with oval thickened area round mouth of stoma, up to 40 μ long x 5 μ broad».

Lámina XCVII

Especie: *Ruflorinia sierra* Archangelsky, 1963a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2542_a.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

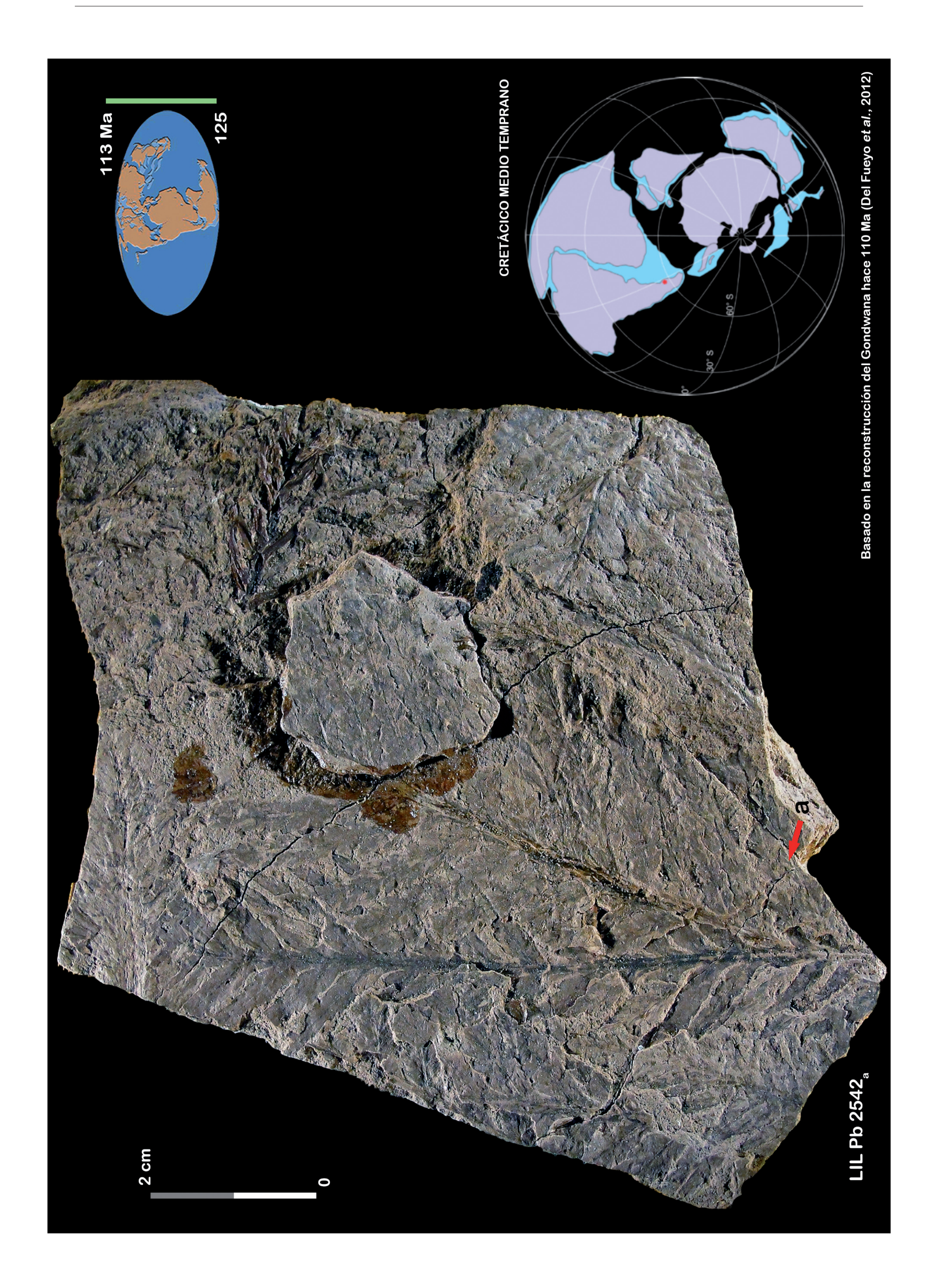


Lámina XCVII

3.6.15.
Holotipo.— LIL Pb N° 2548

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998.
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998.
División GYMNOSPERMOPHYTA
Clase CYCADOPSIDA
Orden CYCADALES
Familia STANGERIACEAE Johnson, 1959

Género MESODESCOLEA Archangelsky, 1963a: 59 *emend.*
Archangelsky & Petriella, 1971: 90
(Leaf genus)
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
1971. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14 (1-2): 88-94.

Especie tipo: *Mesodescolea plicata* Archangelsky, 1963a: 59 *emend.* Archangelsky & Petriella, 1971: 90-91.
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2):
59-61, pl. 3 figs. 12-14, pl. 5 figs. 24-25, text-figs. 21-23, 26-28.
1971. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14 (1-2): 90-94.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2548. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.

Derivatio nominis.— Género dedicado al Dr. Horacio Descole. Tucumán. Argentina.

Generic diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 59.— Como para la especie *Mesodescolea plicata*.

Emended generic diagnosis *sensu* Archangelsky & Petriella (1971): 90-91.— Como para la especie *Mesodescolea plicata*.

Especie: *Mesodescolea plicata* Archangelsky, 1963a *emend.*
Archangelsky & Petriella, 1971: 90-91
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2548. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XCVIII

Derivatio nominis.— Plico, as: plegar, doblar. Plicativo: de plicare, plegar, hacer pliegues o dobleces.

Holotipo.— LIL Pb N° 2548. Ilustrado *in* Archangelsky (1963a). Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): text-fig. 26.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impresión y contraimpresión con escasos restos momificados y somera carbonización.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2550_b. BMNH N° V. 44682; V. 44683.

Slides: LIL N° 177 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 3 fig. 12, pl. 5 figs. 24-25, text-figs. 22-23); 178 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 3 figs. 13-14); 179; 180. BMNH N° V. 44684; V. 44685.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Mesodescolea* en Argentina.—

– *Mesodescolea plicata*. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Cuenca Baqueró. Cretácico Inferior, Aptiano. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz. (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 59-60.— «Leaf bipinnate, oblong, typically 6 cm long x 4 cm wide. Leaf rachis less than 1 mm wide with deep longitudinal midfurrow. Pinnae opposite, decurrent, arising at 30° to rachis, lan-

ceolate, with rather narrow base, up to [4-5] cm long x 1.5 cm wide near middle and ending with single acute pinnule. Pinna rachis with pronounced midfurrow. Pinnules subopposite to alternate, arising at 30° to pinna rachis; pinnules with broad base and acute apex, up to 15 mm long x 3 mm wide, margins entire; lower margin markedly decurrent and connecting with upper margin of pinnule below. An unbranched midrib enters pinnules and extends to near apex. Upper cuticle without stomata. Cells polygonal, square or rectangular, up to 40 μ long x 30 μ wide. Anticlinal walls usually pitted, up to 3 μ thick. Cell surface usually with ridges having no definite orientation. Cuticle of lower surface having stomata except on veins. Cells on veins elongated, with conspicuous longitudinal ridges. Cells on lamina of irregular shape, usually with rounded contours; anticlinal walls about 2 μ thick, pitted. Cell surface with irregular ridges. Specialised small cells (trichome bases) present, surrounded by conspicuous series of radiating ridges which cross up to several rows of surrounding cells. Ridges at right angles or parallel to long axis of stomata, also conspicuous. Stomata on lower cuticle typically monocyclic, oval or nearly round, with no definite orientation, typically [23-35] μ long, [45-60] per sq. mm. Guard cells little or not at all sunken. Subsidiary cells not specialized, from [5-8], usually bearing ridges which can be normal or parallel to long axis of stoma. Guard cells with a conspicuous and constant rim surrounding mouth, sometimes interrupted at poles. Contact of guard cells and subsidiary cells generally covered by strong ridge reproducing roughly the outlines of guard cells».

Emended specific diagnosis *sensu* Archangelsky & Petriella (1971): 90-91.— «Leaf bipinnate, oblong, typically 6 cm long x 4 cm wide. Leaf rachis up to 5 mm wide with several deep or slender furrows. Pinnae opposite, decurrent, arising at 30° to rachis, lanceolate, with rather narrow base, up to [4-5] cm long x 1.5 cm wide near middle and ending with single acute pinnule. Pinna rachis with pronounced midfurrow. Pinnules subopposite to alternate, arising at 30° to pinna rachis; pinnules with broad base and acute apex, up to 15 mm long x 3 mm wide, margins entire; lower margin markedly decurrent and connecting with upper margin of pinnule below. Venation of pinnules with a reticulate pattern, without midrib, with a conspicuous marginal vein; areoles elongated longitudinally, two or three times their width. Upper cuticle without stomata. Cells polygonal, square or rectangular, up to 40 μ long x 30 μ wide. Anticlinal walls usually pitted, up to 3 μ thick. Cell surface usually with ridges having no definite orientation. Cuticle of lower surface having stomata except on veins. Cells on veins elongated, with conspicuous longitudinal ridges. Cells on lamina of irregular shape, usually with rounded contours; anticlinal walls about 2 μ thick, pitted. Cell surface with irregular ridges. Specialised small cells (trichome bases) present, surrounded by conspicuous series of radiating ridges which cross up to several rows of surrounding cells. Ridges at right angles or parallel to long axis of stomata, also conspicuous. Stomata on lower cuticle typically monocyclic, oval or nearly round, with no definite orientation, typically [23-35] μ long, [45-60] per sq. mm. Guard cells little or not at all sunken. Subsidiary cells not specialized, from [5-8], usually bearing ridges which can be normal or parallel to long axis of stoma. Guard cells with a conspicuous and constant rim surrounding

mouth, sometimes interrupted at poles. Contact of guard cells and subsidiary cells generally covered by a strong ridge reproducing roughly the outlines of guard cells. Rachis cells elongated, rectangular or trapezoidal, sometimes square; anticlinal walls pitted, cell surface smooth».

Lámina XCVIII

Especie: *Mesodescolea plicata* Archangelsky, 1963a *emend*.
Archangelsky & Petriella, 1971
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2548.
Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

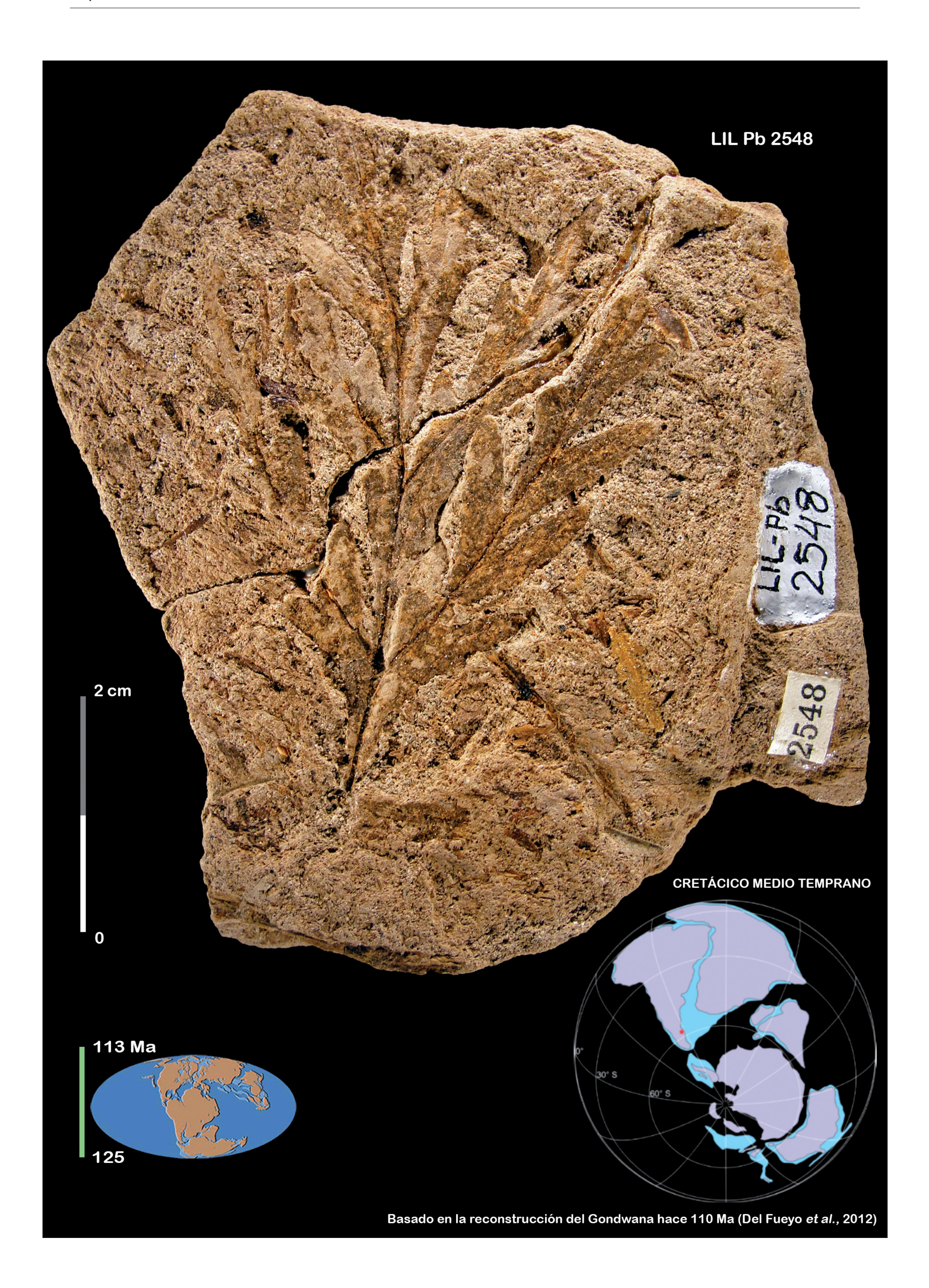


Lámina XCVIII

3.6.16.
Holotipo.— LIL Pb N° 2542_b

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CONIFEROPHYTA
Orden CONIFERALES Taylor & Taylor, 1993
Familia CHEIROLEPIDIACEAE

Género TOMAXELLIA Archangelsky, 1963a: 86-87 *emend*.
Archangelsky, 1966: 290
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
Especie tipo: *Tomaxellia degiustoi* Archangelsky, 1963a *emend*.
Archangelsky, 1966: 291
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2):
87-90, pl. 6 fig. 34, pl. 7 figs. 39-40, pl. 8 figs. 58-60, pl. 11 figs. 70-73,
pl. 12 fig. 79, text-figs. 72-74.
1966. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 13 (5):
259-295, pl. 4 fig. 17.

Derivatio nominis.— Género dedicado al Profesor Thomas Maxwell Harris. Reading University. Inglaterra.

Generic diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 86.— «Shoots of ultimate order bearing leaves spirally arranged, persistent, spreading, acicular, rhomboidal in section, acute at their apices, slightly decurrent at the base, amphistomatic, margins entire. Leaf cuticles thick. Cell walls straight, cell surface not papillose; trichomes absent. Stomata widespread on abaxial cuticle, but avoiding margins, present on lower angle, not arranged in definite bands and forming ill-defined rows. Stomata on decurrent part of abaxial side irregularly distributed, not forming bands or rows. Stomata on adaxial cuticle, at base, forming ill-defined bands, then spread over whole surface, including median angle and lateral margins. Stomata present near apex, irregularly spaced, obliquely or longitudinally orientated, rarely transversely, sometimes side by side, never sharing subsidiary cells, haplocheilic and typically monocyclic or imperfectly dicyclic, with guard cells slightly sunken, surrounded by [4-5] subsidiary cells not well differentiated into polar and lateral. Subsidiary cells thickened near mouth of pit, with ridges parallel to margins of pit. Encircling cells sometimes with similar ridges. Anticlinal walls of subsidiary and encircling cells strongly cutinized. Hypodermal cells markedly elongated, cutinized».

Emended generic diagnosis *sensu* Archangelsky (1966): 290.— «Woody plants with branches up to the fourth order. Leaves decurrent, spirally inserted, homomor-

phic (long) or dimorphic (long and short). Long leaves narrow, ending with acute apex, widest at their decurrent part, rhomboidal in transverse section, with sharp lateral angles. Cuticle thick. Stomata present on both cuticles. On lower cuticle, at base of leaves stomata irregularly distributed and indistinctly orientated; stomata forming irregular bands in middle of lamina. On upper cuticle stomata usually forming two bands from base to near apex. Orientation of stomata on free part of both cuticles oblique to longitudinal, sometimes transverse. Rows of stomata in bands ill-defined. Stomata when in a row usually separated, sometimes with outer encircling cells in contact, never sharing subsidiary cells. Epidermal cells between stomatal bands, rows and margins elongated, rectangular. Stomata similar on both cuticles, monocyclic to dicyclic. Stomatal apparatus oval or circular (never rectangular). Guard cells sunken in a pit, surrounded by typically [4-5] subsidiary cells. Hypodermal cells cutinized, markedly elongated».

Especie: *Tomaxellia degiustoi* Archangelsky, 1963a *emend.*
Archangelsky, 1966: 291
1966. Bulletin of the British Museum (Natural History),
Geology 13 (5): 259-295.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2542_b. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina XCIX

Derivatio nominis.— Especie dedicada al Dr. José María de Giusto, geólogo de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), Argentina.

Holotipo.— LIL Pb N° 2542_b. Ilustrado *in* Archangelsky (1963a): pl. 7 fig. 40, text-fig. 72.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación.

Especímenes adicionales.— BMNH N° V. 44661 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 7 fig. 39).

Slides: LIL N° 229 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 6 fig. 34, pl. 8 figs. 58 y 60, pl. 11 figs. 71-72, pl. 12 fig. 79, text-fig. 73), 230, 231 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 11 fig. 70), 232 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 8 fig. 59, pl. 11 fig. 73).

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas

en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Tomaxellia* en Argentina.—

– *Tomaxellia degiustoi*. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Tomaxellia biforme*. Macizo del Deseado. Estancia Bajo Grande. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 22).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 87.— «(Plant known only from isolated and fragmentary branches). Ultimate (?) branches, [1-2] mm in diameter, bearing spirally attached leaves of probably 2/5 phyllotaxis. Leaf cushions small, oval or rhomboidal, 2 mm long x 1 mm broad. Leaves long and narrow, slightly decurrent, almost acicular, typically 1 cm long x [1-1.5] mm wide and 1.5 mm thick, ending with acute apex, pointing forward and projecting towards the stem. Free part of leaf rhomboidal in transverse section but upper and lower angles somewhat rounded, and in middle region of leaf, lower angle bearing wide short papillae. Lateral angles sharp, entire. Cuticle thick, up to 8 μ. Stomata present on both cuticles. On decurrent part, stomata irregularly distributed, not forming rows or bands. Towards the middle part of leaf, on abaxial cuticle, stomata forming irregular bands. On adaxial cuticle, irregular bands sometimes marked from the base. On lower cuticle, stomata markedly avoiding margins (lateral angles) leaving a non-stomatiferous band sometimes more than 10 cells wide. Median region (lower angle) with [2-3] narrow and markedly elongated rows of cells, sometimes with 1 or 2 bands of strongly cutinized cells which may bear short and round single papillae. When two of these bands are present, very elongated stomata can be found between (i. e. actually on the lower angle). On upper cuticle stomata indistinctly present near margins or median region. On apical part stomata becoming fewer but reaching apex. Bands ill-defined, sometimes marked up to near apex. Stomata typically obliquely

or longitudinally orientated, sometimes transversely. Stomata in bands sometimes forming ill-defined rows separated by typically [2-4] rows of elongated rectangular cells. Stomata when in a row, usually separated, sometimes having their lateral encircling cells in contact (in oblique or transverse stomata) but never sharing subsidiary cells. Epidermal cells located on same rows as stomata, usually elongated in longitudinal or transverse direction, rarely isodiametric. Epidermal cells between stomatiferous rows, bands and on margins, elongated, rectangular, typically [60-100] μ long x 15 μ wide. Near leaf apex, epidermal cells unpitted, flat, but with low median ridge, sometimes with extensions towards corners of cells, and often with faint longitudinal striae. Lateral and end walls of cells straight, strongly marked, unpitted, without borders. Stomata similar on both cuticles, typically monocyclic or imperfectly dicyclic, rarely perfectly dicyclic. Stomatal apparatus usually oval, rarely circular (never rectangular). Guard cells slightly sunken in oval pit, very feebly cutinized, surrounded by typically [4-5] subsidiary cells. Subsidiary cells small and inconspicuous in dicyclic stomata, larger in monocyclic, with their anticlinal walls strongly cutinized. Polar and lateral subsidiary cells not well differentiated. Mouth of pit oval. Subsidiary cells and sometimes encircling cells with one or more ridges parallel to mouth of pit. Hypodermal cells cutinized, markedly elongated».

Emended specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1966): 291.— «Woody plants. Branches straight or slightly curved, 3 mm in diameter, longest seen 11 cm (base and apex truncated) bearing irregularly inserted branchlets at distances varying from [1-3.5] cm. Branchlets forming acute angle with branch (about 10-50), straight or slightly curved, [4-5] cm long (incomplete) bearing homomorphic leaves spirally inserted and spreading at acute angle or tending to be adpressed to axis. Leaves falcate, long and narrow, slightly decurrent, almost acicular, up to [1-3] cm long x 1.5 mm wide, ending with acute apex. Leaves broadest at base, gradually tapering towards apex. Leaf cushion on branches large, persistent, up to 8 mm long x 2.5 mm broad. Leaf cushions on branchlets small, oval or rhomboidal, 2 mm long x 1 mm broad. Free part of leaf rhomboidal in transverse section, but upper and lower angles somewhat rounded; in middle region of leaf lower angle bearing wide short papillae. Lateral angles sharp, entire. Cuticle as for original diagnosis».

Lámina XCIX

Especie: *Tomaxellia degiustoi* Archangelsky, 1963a *emend*. Archangelsky, 1966

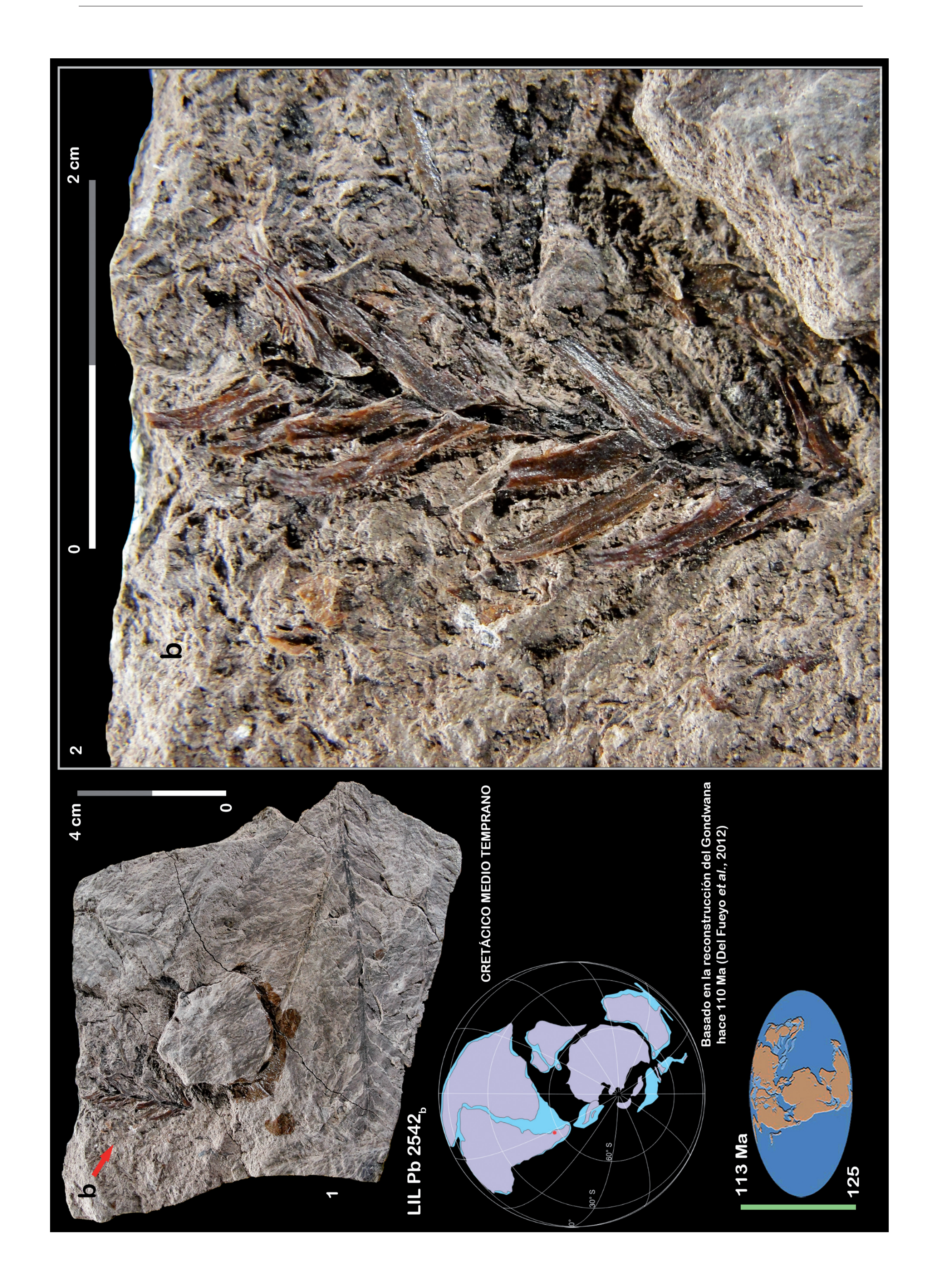
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2542_b.

Figura 1: aspecto general de la pieza. Figura 2: detalle.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.



2 cm
0
b
2
4 cm
0
b
1
LIL Pb 2542b
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
Basado en la reconstrucción del Gondwana
hace 110 Ma (Del Fueyo et al., 2012)
60° S
30° S
0°
113 Ma
125

Lámina XCIX

3.6.17.
Holotipo.— LIL Pb N° 2565_a

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CONIFEROPHYTA
Clase CONIFEROPSIDA
Orden CONIFERALES Engler, 1897
Familia INCERTÆ SEDIS

Género BRACHYPHYLLUM Brongniart, 1828b: 109 *emend*. Kendall, 1947: 226 *emend*. Harris, 1979
1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossils 57: 212 pp.
1947. Annals and Magazine of Natural History. Series 11, volume 14 (112): 225-251.
1979. British Museum Natural History: 160 pp.

Especie tipo: *Brachyphyllum mamillare* Brongniart, 1828b: 109
Espécimen tipo: Jurásico (Inferior Oolite), Yorkshire, Inglaterra.

Comentarios al género y a la especie tipo *sensu* Berry (1911b): 303.— «The genus *Brachyphyllum* was proposed by Brongniart in 1828b (Prodome…, p. 109) for conifers with short, fleshy, spirally arranged leaves attached by their broad rhomboidal bases. The type-species, *Brachyphyllum mamillare* from the Lower Oolite, was described, but not figured, and was placed under the heading *conifère doutense*… Schimper in 1872 (Traité de Paléontologie Végétale ou la flore du monde primitif, 1872. Vol. 2, p. 334) somewhat restricted the genus and also extended Brongniart's diagnosis. Saporta (Paléontologie française, 1883, vol. 3, p. 310) also gives a rather well-illustrated account of *Brachyphyllum* figuring Brongniart's type and pointing out its doubtful botanical affinity. Seward (Catalogue. The Wealden Flora, 1895, pl. 2, 214) regards *Brachyphyllum* as a purely provisional genus, the actual botanical position of which is very uncertain, and further states that it is quite probable that more than one family of conifers are included under this name…» .

Comentarios al género *sensu* Karakitsios *et al.* (2015): 83.— «In the current sense (Kendall, 1947; Harris, 1969b, 1979; Watson, 1988; Kunzmann *et al.*, 2004, 2006; Kvaĉek, 2007), the fossil genus *Brachyphyllum* is a heterogeneous cumulative taxon. It comprises sterile conifer foliage with imbricate, helically disposed scale leaves that are shorter or just slightly longer than wide. On the basis of epidermal features, different species were assigned to the Cheirolepidiaceae, Araucariaceae, Podocarpaceae and possibly Cupressaceae. The gross morphological traits are quite uniform and not always sufficient to recognize species. Epidermal features are nec-

essary to fully characterize individual *taxa* at the species level (e.g., Stockey, 1994). Only rarely such remains still bear generative organs that may help to reveal their natural affinities».

Especie: *Brachyphyllum bretti* Archangelsky, 1963a: 70-72
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2565_a. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina C

Derivatio nominis.— La especie está dedicada a Donald W. Brett. Departament of Botany. University of Glasgow.

Holotipo.— LIL Pb N° 2565_a. Ilustrado *in* Archangelsky (1963a): pl. 7 fig. 38, text-fig. 44.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación (con cutícula preservada) e impresión con restos de carbonización.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2567_a; 2570_a; 2571; 2572; 2575_a. BMNH N° V. 44670; V. 44676; V. 44686 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 7 fig. 37).

Slides: LIL N° 185; 186 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 8 fig. 50); 187; 188 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 8 figs. 47-49, pl. 9 fig. 64); 189-193; 194 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 12 fig. 74, text-fig. 49); 195 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 9 fig. 63); 196 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: text-fig. 48); 197-199. V. 44671 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: text-fig. 45); V. 44672; V. 44673 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: text-fig. 47) - V. 44675.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Grupo Baqueró, Formación Anfiteatro de Ticó (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Brachyphyllum* en Argentina.—

– *Brachyphyllum bretti*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum mucronatum*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Brachyphyllum mirandai*. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Brachyphyllum irregulare*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Brachyphyllum baqueroense* Traverso. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró, provincia de Santa Cruz (Traverso, 1968). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum* sp. C° Meschio. Sierra Pampa de Agnia (formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia), provincia de Chubut (Herbst, 1966b). Formación Roca Blanca, Patagonia, provincia de Santa Cruz (Herbst, 1965). (*Vide* Figuras 21 y 22).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 70; 72.— «Larger shoots 10 mm in diameter, branching at an acute angle in one or more planes to give off branchlets typically 2 mm in diameter. Leaves spirally attached to rhomboidal or somewhat oval leaf base cushion, large leaf with cushion typically 7.5 mm long x 3.5 mm broad; normal size [3-4] mm long x [1.5-1.75] mm broad; length usually about twice breadth. Free part of leaves (upper side) ⅓ to ¼ of total length. Leaves with rounded or acute apex. Venation not seen. Thickness of lamina up to 0.8 mm measured in laterally compressed specimens. Cuticle thick, up to 3 μ, lower slightly thicker than upper. Margins of leaves entire with distinct projection of marginal cells, transversely elongated, up to 100 μ long, appearing serrate where both cuticles join. Stomata present on both cuticles, numerous, tending to form longitudinal rows, particularly in central part of lamina. Stomata usually absent near apices of leaves on lower cuticle, and present near margins and base. Stomata on both cuticles variably orientated; in some rows tending to be transverse. Stomata of a row often with subsidiary cells in contact, but usually separated by one or more

epidermal cells. Stomata rarely sharing a subsidiary cell. Stomatal rows separated by [2-4] rows of square or rectangular epidermal cells. Epidermal cells located on same rows as stomata, usually isodiametric, occasionally transversely elongated, typically [20-25] μ. Epidermal cells between rows of stomata usually square or rectangular, [20-30] μ, rarely elongated up to 100 μ. Epidermal cells on margins and apex square or rectangular. Epidermal cells on base typically isodiametric. Periclinal cell walls straight, unpitted, with distinct border, up to [5-7] μ broad (including two borders and middle lamella). Anticlinal walls cutinized. Cell surface generally flat with round or elongated irregular granules, sometimes forming compact ring near border of walls. Striae and ridges present, sometimes anastomosing to form a reticulum. Stomata similar on both cuticles, typically monocyclic, rarely imperfectly dicyclic. Stomatal apparatus usually oval but occasionally circular. Guard cells slightly sunken in oval or round pit, feebly cutinized, [40-50] μ long x 30 μ wide (both) surrounded by typically [4-5] subsidiary cells. Polar and lateral subsidiary cells usually not differentiated. When two cycles of subsidiary cells are present, the inner cells are narrow and curved following the edge of mouth of pit. Encircling cells larger. Mouth of pit marked by more or less continuous rim of cutin, formed by fusion of subsidiary cells. Occasionally, subsidiary cells with 1 or 2 ridges parallel to mouth of pit. Hypodermal cells sometimes cutinized, markedly elongated».

Lámina C

Especie: *Brachyphyllum bretti* Archangelsky, 1963a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2565_a.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

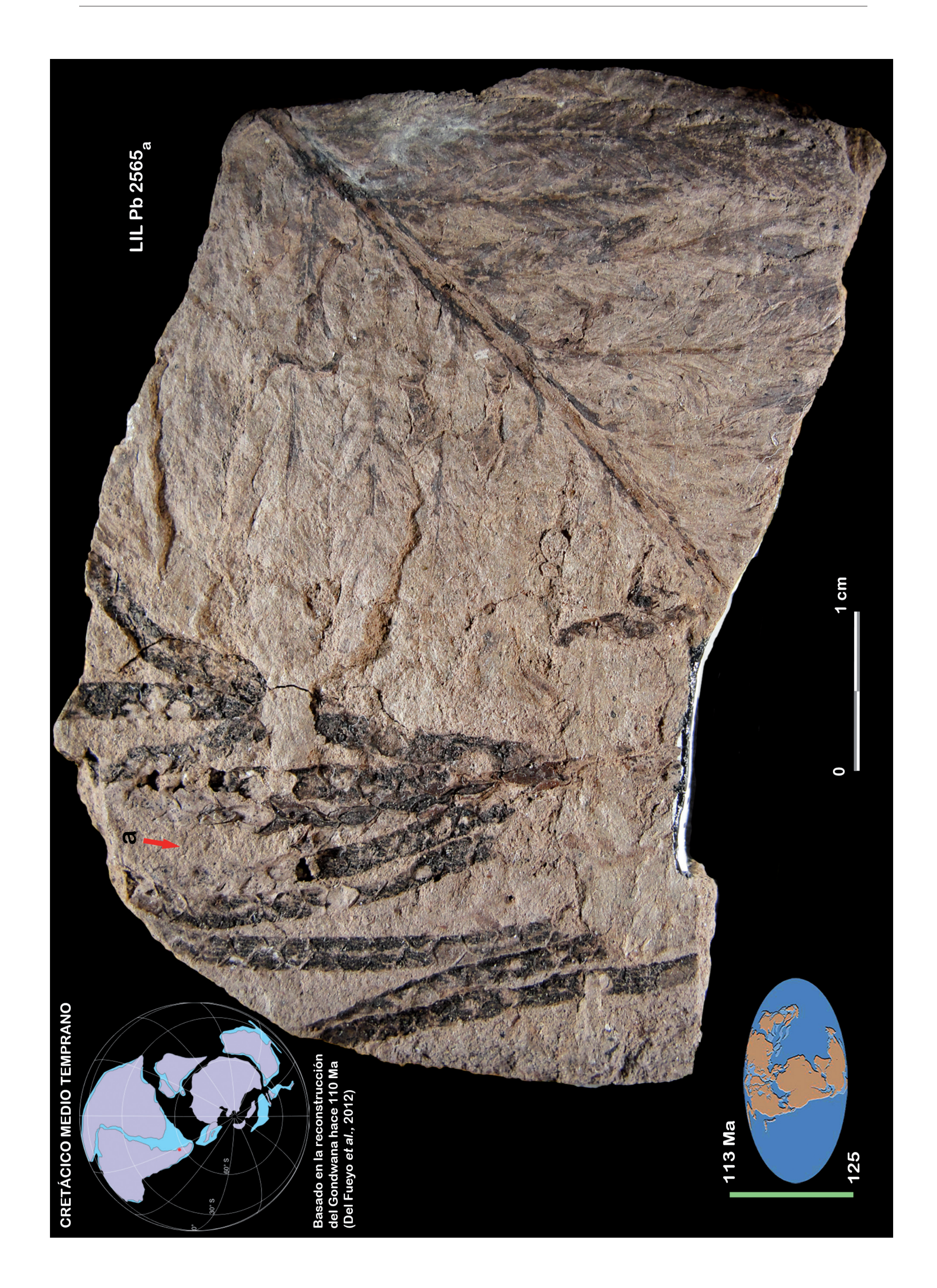

LIL Pb 2565a
1 cm
0
a
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma (Del Fueyo et al., 2012)
113 Ma
125

Lámina C

3.6.18.
Holotipo.— LIL Pb N° 2569

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CONIFEROPHYTA
Clase CONIFEROPSIDA
Orden CONIFERALES Engler, 1897
Familia INCERTÆ SEDIS

Género BRACHYPHYLLUM Brongniart, 1828b: 109 *emend*. Kendall, 1947: 226 *emend*. Harris, 1979
1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossils 57: 212 pp.
1947. Annals and Magazine of Natural History. Series 11, volume 14 (112): 225-251.
1979. British Museum Natural History: 160 pp.
Especie tipo: *Brachyphyllum mamillare* Brongniart, 1828b: 109.
Espécimen tipo: Jurásico (Inferior Oolite), Yorkshire, Inglaterra.

Especie: *Brachyphyllum mucronatum* Archangelsky, 1963a: 72-74
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92
Espécimen tipo.— Holotipo LIL Pb N° 2569. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas CI-CII

Derivatio nominis.— Por el ápice aguzado de las hojas, abruptamente terminado en punta.

Holotipo.— LIL Pb N° 2569 (dos fragmentos). Ilustrado *in* Archangelsky (1963a): pl. 7 fig. 43.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación (con cutícula preservada) e impresión con restos de carbonización.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2573. BMNH N° V 44670 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: text-fig. 50).

Slides: LIL 200 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 8 figs. 51-52, text-fig. 51); 201 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 10 fig. 66, pl. 12 fig. 75, text-fig. 52-53)-214. V. 44669.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al*., 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Brachyphyllum* en Argentina.—

– *Brachyphyllum bretti*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum mucronatum*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Brachyphyllum mirandai*. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Brachyphyllum irregulare*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum baqueroense* Traverso. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró, provincia de Santa Cruz (Traverso, 1968). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Brachyphyllum* sp. C° Meschio. Sierra Pampa de Agnia (formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia), provincia de Chubut (Herbst, 1966b). Formación Roca Blanca, Patagonia, provincia de Santa Cruz (Herbst, 1965). (*Vide* Figuras 21 y 22).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 72-74.— «Largest branch known 3 mm in diameter, giving off lateral branchlets, 1.5 mm diameter, at an

acute angle of approximately 45°. Branching in one or more planes. Leaves attached spirally to oval leaf base cushion, largest known 5 mm long x [1.5-1.7] mm broad. Ratio between breadth and length 1:2; [3-1]: 3. Free part of leaves typically ⅓ of total length. Leaves usually with acute apex, often, projecting towards branch axis and mucronate. Venation not seen. Cuticle thick. Apical part of leaves with sharp margin formed by layer of transversely projecting cells up to 50 μ long, edge microscopically serrate. Stomata occurring on both sides of lamina and on cushions; on adaxial side of leaf generally distributed, on abaxial side distributed over basal cushions and margins but usually absent near leaf apex. Stomata forming short rows, rows ill-defined but more definite near midline of lamina, stomatal orientation varied, but frequently longitudinal. Stomata of a row sometimes with subsidiary cells in contact but usually separated by one or more epidermal cells. Stomata very rarely sharing a subsidiary cell. Stomatal rows typically separated by [2-4] files of rectangular elongated epidermal cells. Epidermal cells located on same rows as stomata, usually isodiametric, [25-40] μ, sometimes transversely elongated. Epidermal cells between stomatal rows typically rectangular, [60-70] μ long x [10-15] μ broad, rarely up to 100 μ long. Epidermal cells at base typically isodiametric, sometimes bearing a single round papilla. Epidermal cells on margins rectangular or slightly elongated. Epidermal cells near apex rectangular, tending to be isodiametric near apical margin. On upper cuticle, epidermal cells rectangular or isodiametric. Periclinal walls straight, unpitted, with distinct border, up to [5-6] μ broad (including 2 borders and middle lamella). Anticlinal walls cutinized. Cell surface flat. Delicate striae parallel to border of cells. Basal cells often with delicate granules, rarely conspicuous ones. Stomata similar on both cuticles, typically monocyclic, sometimes imperfectly dicyclic. Stomatal apparatus usually oval but occasionally circular. Guard cells slightly sunken in oval or round pit, feebly cutinized, about 50 μ long, surrounded by typically [4-5] subsidiary cells. Polar and lateral subsidiary cells usually not differentiated, sometimes with anticlinal walls extending to hypodermis. Mouth of pit marked by more or less continuous rim of cutin, formed by fusion of subsidiary cells. Subsidiary cells usually with a ridge parallel to mouth of pit, ridges sometimes united to form a ring. Hypodermal cells sometimes feebly cutinized, markedly elongated».

Lámina CI

Especie: *Brachyphyllum mucronatum* Archangelsky, 1963a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2569$_{(1)}$.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

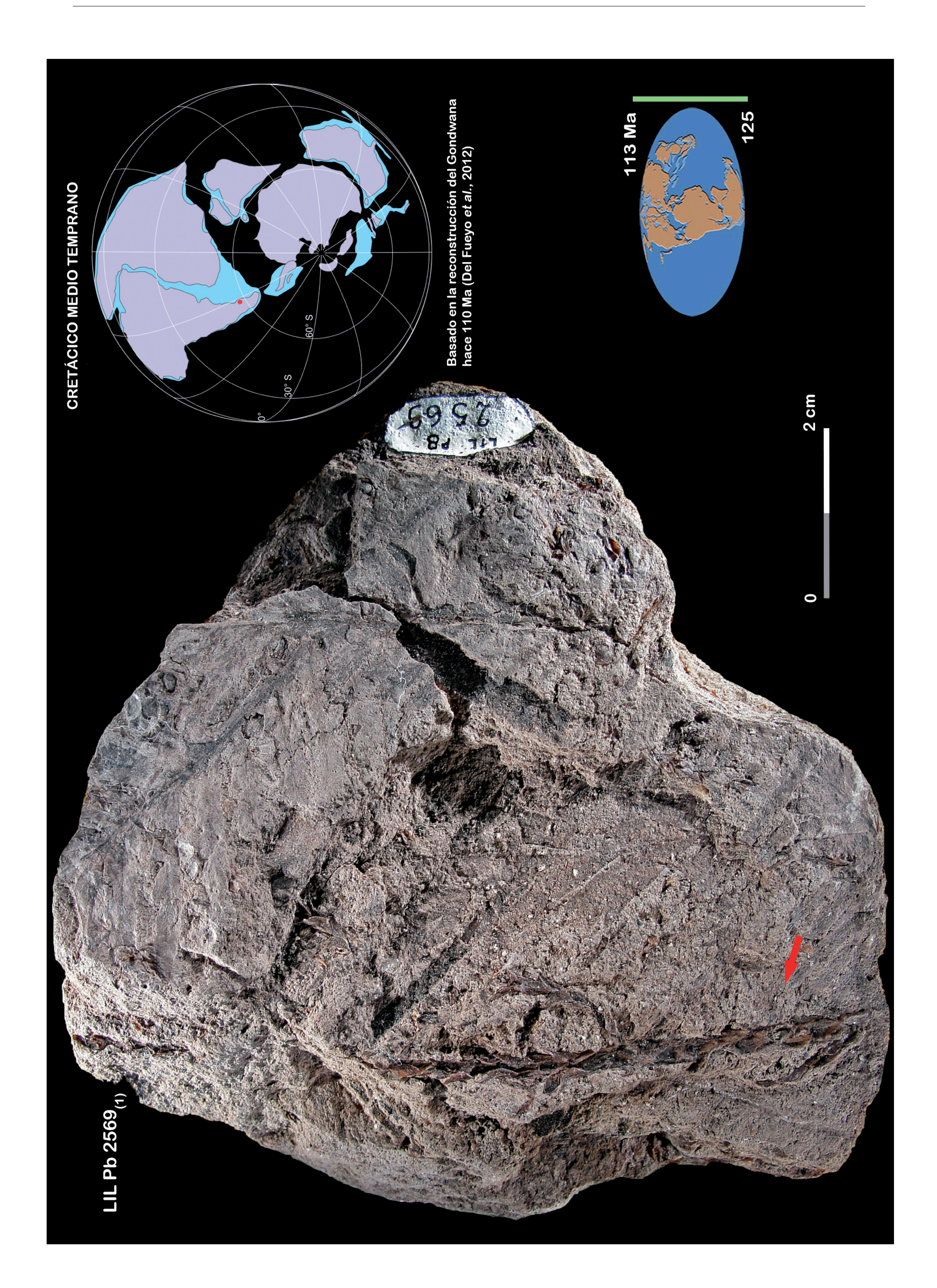

CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
30° S
60° S
0°
Basado en la reconstrucción del Gondwana
hace 110 Ma (Del Fueyo *et al.*, 2012)
113 Ma
125
2 cm
0
LIL Pb 2569(1)

Lámina CI

Lámina CII

Especie: *Brachyphyllum mucronatum* Archangelsky, 1963a

LIL Pb N° $2569_{(2)}$: Fragmento inferior del Holotipo LIL Pb N° $2569_{(1)}$.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

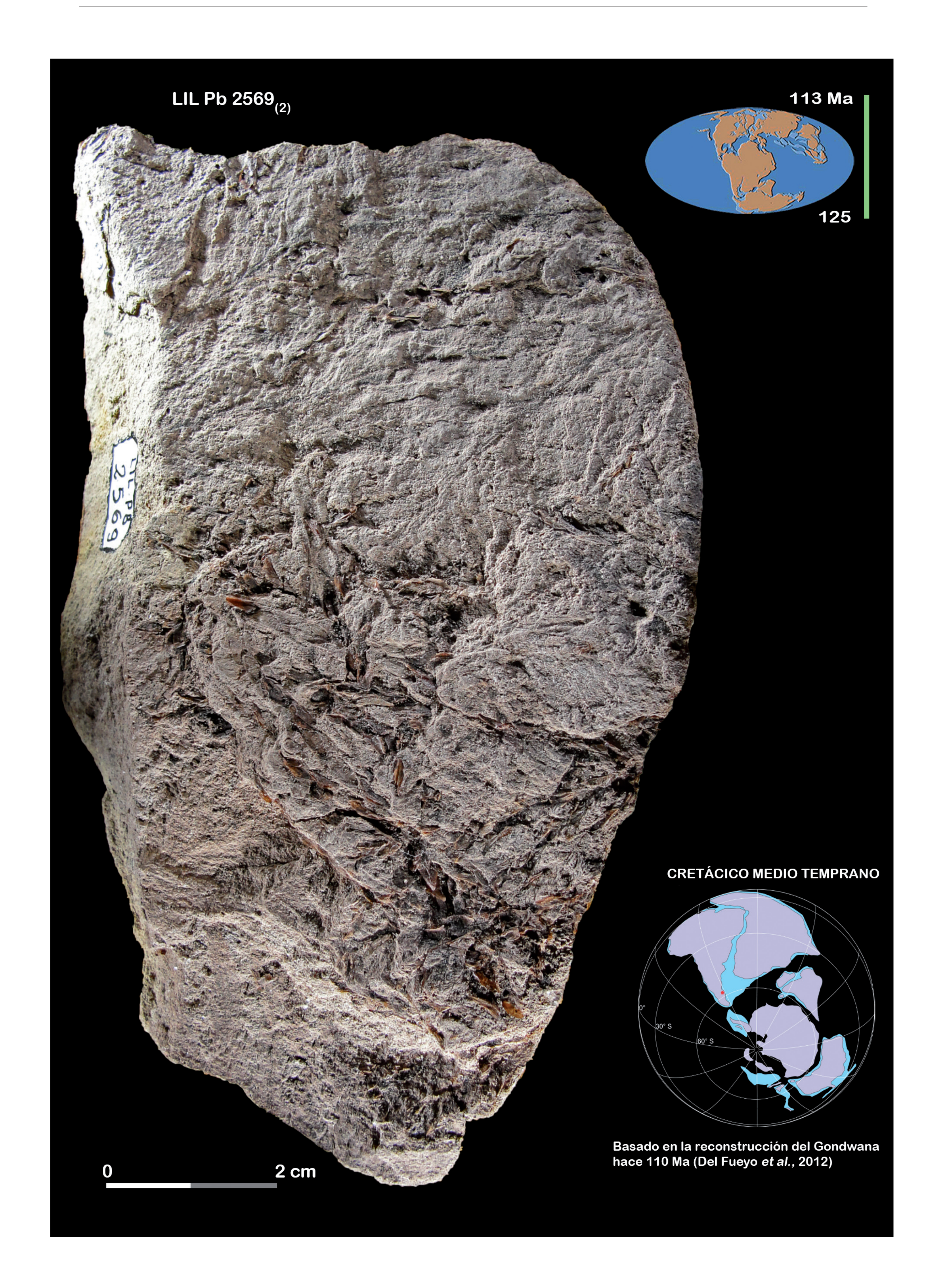

LIL Pb 2569(2)
113 Ma
125
LIL PB 2569
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
0°
30° S
60° S
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma (Del Fueyo *et al.*, 2012)
0
2 cm

Lámina CII

3.6.19.
Holotipo.— LIL Pb N° 2560

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CONIFEROPHYTA
Clase CONIFEROPSIDA
Orden CONIFERALES Engler, 1897
Familia INCERTÆ SEDIS

Género BRACHYPHYLLUM Brongniart, 1828b: 109 *emend*. Kendall, 1947: 226 *emend*. Harris, 1979
1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossils 57: 212 pp.
1947. Annals and Magazine of Natural History. Series 11, volume 14 (112): 225-251.
1979. British Museum Natural History: 160 pp.
Especie tipo: *Brachyphyllum mamillare* Brongniart, 1828b: 109.
Espécimen tipo: Jurásico (Inferior Oolite), Yorkshire, Inglaterra.

Especie: *Brachyphyllum mirandai* Archangelsky, 1963a: 75-77
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2560. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina CIII

Derivatio nominis.— Especie dedicada al señor H. Miranda, quien en el año 1957 descubrió en el Anfiteatro de Ticó los niveles plantíferos con especímenes momificados.

Holotipo.— LIL Pb N° 2560. Ilustrado *in* Archangelsky (1963a): pl. 7 fig. 41, text-fig. 55.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2559_a; 2561. BMNH N° V. 44668.

Slides: LIL N° 215 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 8 figs. 53-54, pl. 9 figs. 61-62, pl. 12 fig. 76, text-figs. 56-57), 216 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 8 fig. 55, text-fig. 58), 217.

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E.** Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Brachyphyllum* en Argentina.

– *Brachyphyllum bretti*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum mucronatum*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum mirandai*. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Brachyphyllum irregulare*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum baqueroense* Traverso. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró, provincia de Santa Cruz (Traverso, 1968). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum* sp. C° Meschio. Sierra Pampa de Agnia (formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia), provincia de Chubut (Herbst, 1966b). Formación Roca Blanca, Patagonia, provincia de Santa Cruz (Herbst, 1965). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 75-76.— «Larger branch, 4 mm in diameter, giving off smaller lateral branchlets at acute angle. Leaves spirally

attached to rhomboidal or rounded leaf base cushion; largest leaves 7 mm long x 4 mm broad; normal size [4-5] mm long x [2-2.5] mm broad. Free part of leaf about ¼ of total length. Apex rounded or acute. Substance of lamina up to 1.2 mm thick, measured in laterally compressed leaves. Venation not seen. Median keel sometimes seen on abaxial surface of leaves. Cuticle thick. Sharp margins formed by layer of transversely projecting cells up to 70 μ long, edge microscopically serrate. Stomata numerous, present on both sides of free part of leaves and on leaf cushion, usually absent near apex. Stomata normally scattered but sometimes forming short ill-defined longitudinal rows. Stomata usually orientated longitudinally, often obliquely, rarely transversely; lateral subsidiary cells of neighbouring stomata in contact; rarely two stomata sharing a lateral subsidiary cell. Epidermal cells usually slightly elongated, rectangular, polygonal, sometimes square. Rectangular cells typically [80-100] μ long x [35-45] μ broad. Typical isodiametric cells on lamina and margins about 50 μ in diameter. Periclinal walls straight, about 10 μ thick, rarely pitted, with a distinct border. Anticlinal walls cutinized down to hypodermis. Surface flat with irregularly distributed striae, granules or occasional reticulations. Occasionally one or more very small papillae present near marginal cells. Stomata similar on both cuticles, typically monocyclic or imperfectly dicyclic. Guard cells typically 60 μ long x 40 μ wide (when open) sunken in oval or round pit, feebly cutinized, surrounded by typically [4-5] subsidiary cells, not well differentiated into polar and lateral. Mouth of pit sometimes marked by rim of cutin formed by fusion of borders of subsidiary cells. Subsidiary cells with usually one, sometimes two strong ridges parallel to mouth of pit. Numerous distinct striae and granules of varying size present on subsidiary cells. Encircling cells, when present, also with ridges, numerous striae and granules. Hypodermal cells cutinized on same level as guard cells, markedly elongate».

Lámina CIII
Especie: *Brachyphyllum mirandai* Archangelsky, 1963a
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2560.
⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

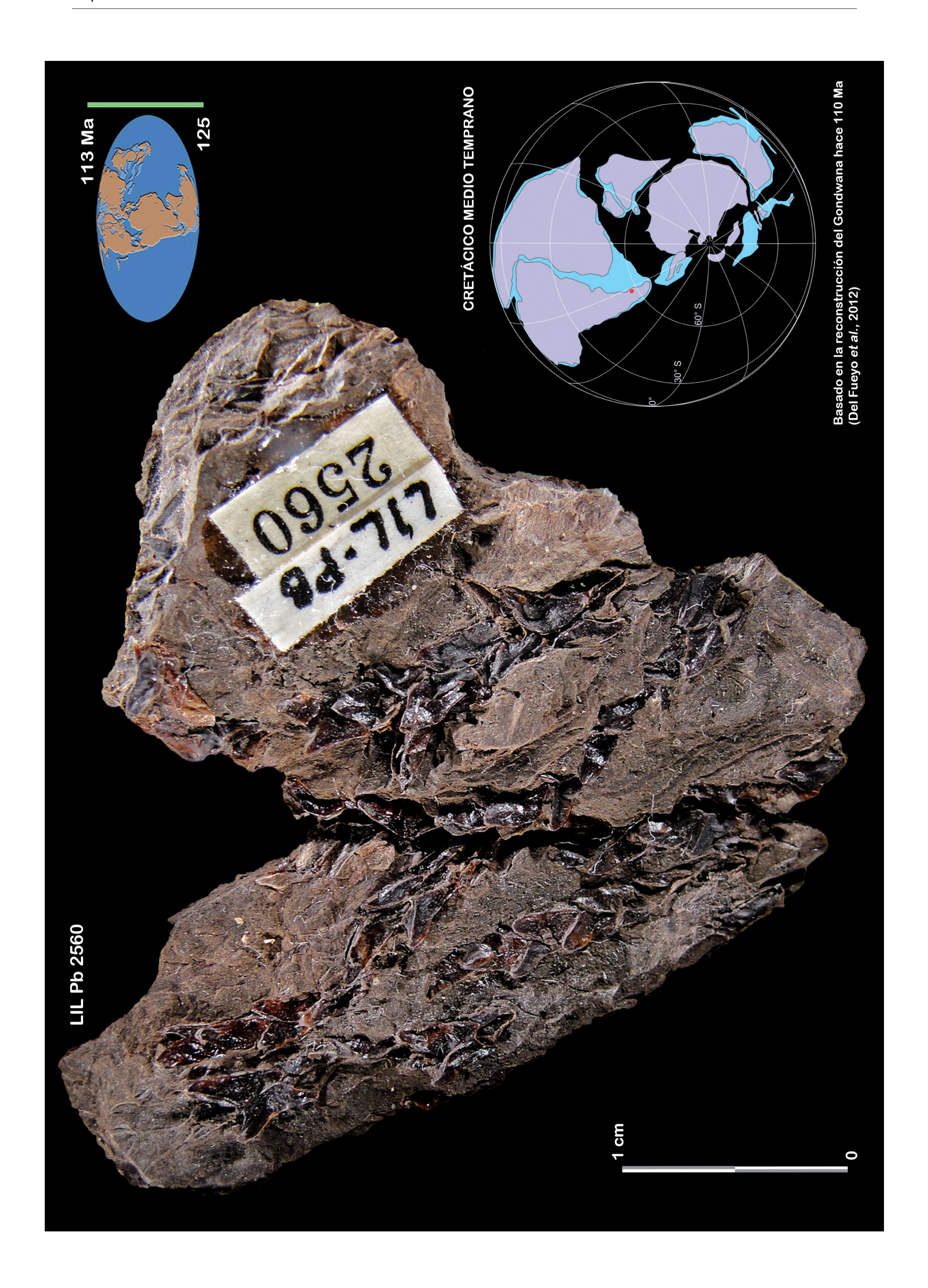

113 Ma
125
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
60° S
30° S
0°
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al*., 2012)
LIL-Pb
2560
LIL Pb 2560
1 cm
0

Lámina CIII

3.6.20.
Holotipo.— LIL Pb N° 2576

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División CONIFEROPHYTA
Clase CONIFEROPSIDA
Orden CONIFERALES Engler, 1897
Familia INCERTÆ SEDIS

Género BRACHYPHYLLUM Brongniart, 1828b: 109 *emend*. Kendall, 1947: 226 *emend*. Harris, 1979
1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossils 57: 212 pp.
1947. Annals and Magazine of Natural History. Series 11, volume 14 (112): 225-251.
1979. British Museum Natural History: 160 pp.
Especie tipo: *Brachyphyllum mamillare* Brongniart, 1828b: 109
Espécimen tipo: Jurásico (Inferior Oolite), Yorkshire, Inglaterra.

Especie: *Brachyphyllum irregulare* Archangelsky, 1963a: 81-83
1963a. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2576. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina CIV

Derivatio nominis.— El epíteto específico está referido a la irregular disposición de los estomas.

Holotipo.— LIL Pb N° 2576. Archangelsky (1963a). Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 81.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Momificación.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2577; 2578; 2579 (ilustrado *in* Archangelsky, 1963a: pl. 7 fig 44); 2582. BMNH N° V 44667.

Slides: LIL N° 225 (Archangelsky, 1963a: pl. 8 figs. 56-57, pl. 10 fig. 65, pl. 12 fig. 77, text-figs. 66-67 y 69-70). LIL N° 233 (Archangelsky, 1963a: text-fig. 71).

Repositorio Holotipo.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Repositorio Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb). British Museum (Natural History) Palaeontological Department (BMNH N° V).

Localidad tipo.— Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Brachyphyllum* en Argentina.—

– *Brachyphyllum bretti*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum mucronatum*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Brachyphyllum mirandai*. Anfiteatro de Ticó. Estancia La Magdalena, provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Brachyphyllum irregulare*. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró. Macizo del Deseado. Anfiteatro de Ticó. Santa Cruz (Archangelsky, 1963a). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Brachyphyllum baqueroense* Traverso. Fm. Anfiteatro de Ticó, Grupo Baqueró, provincia de Santa Cruz (Traverso, 1968). (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Brachyphyllum* sp. C° Meschio. Sierra Pampa de Agnia (formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia), provincia de Chubut (Herbst, 1966b). Formación Roca Blanca, Patagonia, provincia de Santa Cruz (Herbst, 1965). (*Vide* Figuras 21 y 22).

Specific diagnosis *sensu* Archangelsky (1963a): 81.— «Largest branches known, 2 mm in diameter, giving off lateral branchlets, about 1 mm in diameter, at an acute angle. Leaves spirally attached to an oval leaf base cushion on branchlets typically 3 mm long x 2 mm wide with rounded apex. Leaves on largest branches up to 6 mm

long x 3 mm wide, usually with acute apex. Free part of leaves typically ⅓ of total length. Ratio between length and breadth 1.5 : 1 - 2 : 1. Venation not seen. Cuticle thick. Sharp margins formed by layer of transversely projecting cells up to 80 μ long, edge microscopically serrate. Stomata present on both cuticles and leaf cushion but becoming less numerous near leaf apex, on both sides. Stomata placed irregularly, typically not forming rows, rarely forming short, ill-defined rows of not more than [3-4] stomata long; orientation varied but with slight tendency to be longitudinal. Stomata sometimes with subsidiary cells in contact, rarely sharing one. Epidermal cells usually isodiametric, [35-50] μ, often somewhat rectangular, longitudinally elongated, rarely up to 100 μ long. Epidermal cells on both cuticles similar on margins, base, apex and lamina. Periclinal walls straight, sometimes pitted, with distinct border, up to [5-7] μ wide (including 2 borders and middle lamella). Anticlinal walls cutinized. Cell surface flat, very finely granular. Stomata similar on both cuticles, typically monocyclic or imperfectly dicyclic. Dicyclic stomata sometimes seen on upper cuticle. Stomatal apparatus usually oval but sometimes circular. Guard cells not cutinized, surrounded by typically [4-5] subsidiary cells. Polar and lateral subsidiary cells usually not differentiated. Mouth of pit marked by more or less continuous rim of cutin which stains less strongly with safranine and has irregular striae. Subsidiary cells usually with ridge parallel to mouth of pit. Ridges of adjacent cells sometimes united to form a ring. Rarely, on surface of subsidiary cells there are perpendicular ridges to mouth of pit. Pitting in anticlinal walls of subsidiary cells to stomatal pit. Hypodermal cells cutinized, narrow and markedly elongate».

Lámina CIV

Especie: *Brachyphyllum irregulare* Archangelsky, 1963a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2576.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

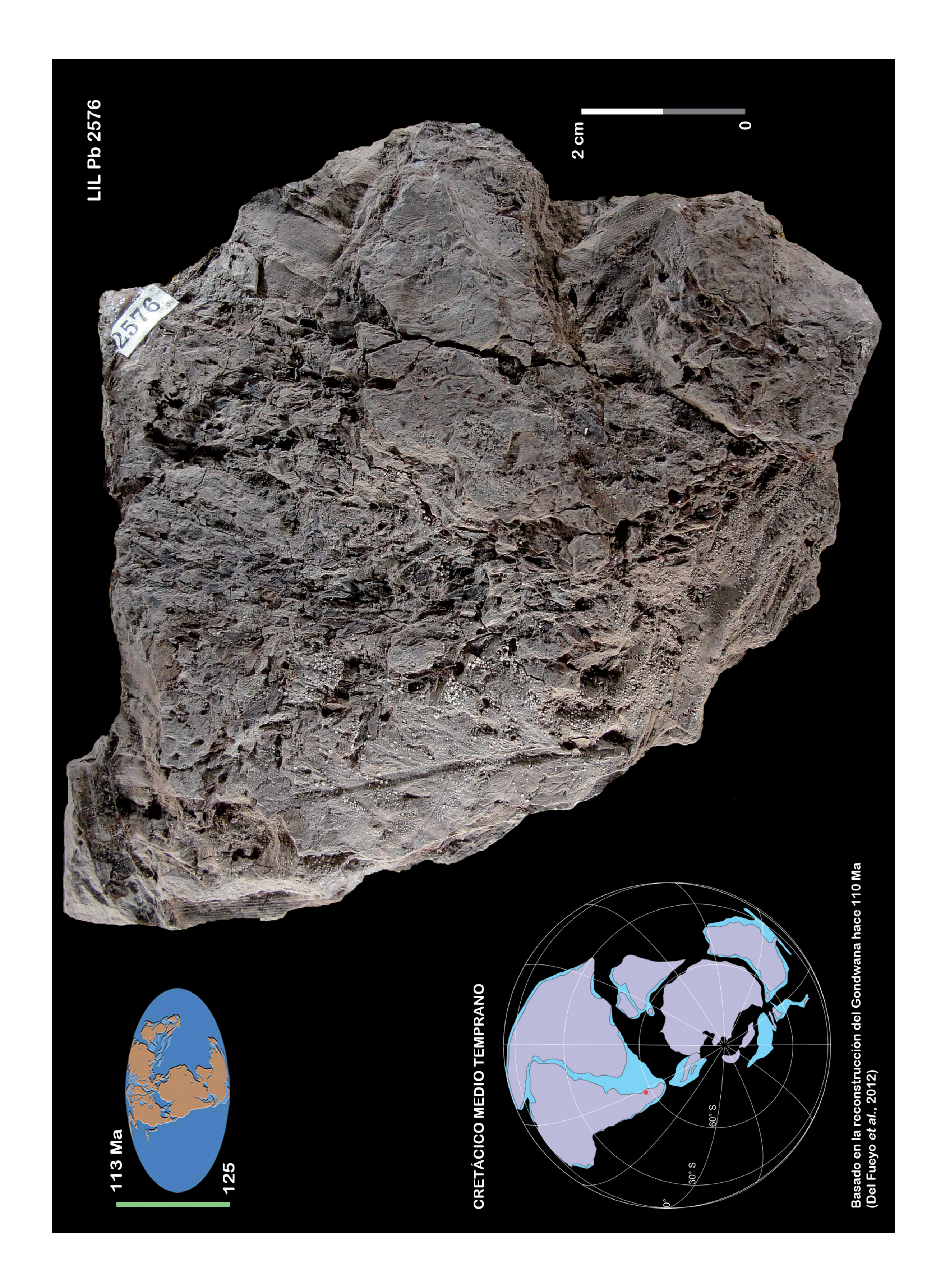

LIL Pb 2576
2 cm
0
2576
113 Ma
125
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
0°
30° S
60° S
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al.*, 2012)

Lámina CIV

3.6.21.
Holotipo.— LIL Pb Nº 936

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División FILICOPHYTA
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden FILICALES Dumortier, 1829
Familia GLEICHENIACEAE Presl, 1845

Género GLEICHENITES Gœppert, 1836: 172*
1836. Systema Filicum Fossilium, Novorum Actorum Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum, Suppl. 17, p. 172, 181.

Observaciones.— (*) *Sensu* Harris (1931), Gœppert (1841) usó el término *Gleichenites* aplicándolo a una *Sphenopteris*, en cambio Seward (1927) lo habría utilizado correctamente. Anteriormente, estas observaciones fueron realizadas por Herbst (1972) quien reconoce a Seward como autor del género.

Comentarios al género *sensu* Andrews *et al.* (1970): 290-291.— «Gœppert a décrit 5 espèces de *Gleichenites* qui ne sont pas en accord avec l'usage actuel de ce nom de genre. Ces plantes sont des Sphénopteridées, des Neuropteridées, etc., du Carbonifère. Le nom de genre *Gleichenites* a été utilisé frequemment par des auteurs plus récents et implique d'une façon générale des frondes fossiles comparables, par leur morphologie générale, à celles de certaines espèces de *Gleichenia*. Il semble que personne n'ait proposé d'espèce-type appropriée á cet usage et on peut alors suggérer (Andrews, 1955, p. 162) de considérer comme représentatives les espèces *Gleichenites porsildi* Seward (1927) ou *Gleichenites coloradensis* (Knowlton) Andrews (Andrews *et* Pearsall, 1941)».

Sensu Wang *et al.* (2009): 145.— «The Genus *Gleichenites* Seward (1927) (*non* Goeppert) represents specimens of Mesozoic gleicheniaceous ferns including both sterile and fertile fronds that bear lobed and pecopteroid foliage. There are about 18 species ascribed to *Gleichenites* from the Triassic to Cretaceous as well as Cenozoic deposits in China. They are widely distributed in Yunnan, Sichuan, Tibet, Hunan, Fujian and Hong Kong, as well as Liaoning, Heilongjiang provinces.

Though many species have been recorded in China, the sporangial features of *Gleichenites* are still poorly known. Only a few species are documented in general morphological features of sori and sporangia, including *G. benxiensis*, *G. dongningensis*, *G. nitida*, *G. yipinglangensis* and *G. jixiensis*. Here only two representative species are briefly mentioned and illustrated in plate VIII and IX. *G. yipinglangensis* Li & Tsao (plate VIII, 1–6) was originally described from the Upper Triassic in Yunnan

(Li *et al*., 1976), and was subsequently documented from the Upper Triassic in western Sichuan (Li & Wu, 1982) and Lower Cretaceous of eastern Tibet (Li, 1982). The sori are circular to oval, less than 1 mm, and are closely borne on the fertile pinnule, forming a row containing [4–7] (mostly 5–6) sporangia. The sporangia are indusiate with a transverse annulus. *G. jixiensis* Yang (plate IX, 1–7) was reported from the Lower Cretaceous in Jixi of Heilongjiang Province (Yang, 2002). It is characterized by long and narrow pinnules, monomorphic leaves, once forked lateral veins. The circular and exindusiate sori are abaxially borne on fertile pinnules consisting of 8 sporangia. The annulus of the sporangia is horizontal. Unfortunately, though the morphological features of the above species are well understood, no in situ spores have been documented so far for this genus in China».

Especie: *Gleichenites vegagrandis* Herbst, 1962a: 145-147
1962. Ameghiniana 2 (8): 141-147, 1 tabla, láminas I-III.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb Nº 936. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina CV

Comentarios al género y a la especie.— Vera & Passalia (2011): 421, crean el nuevo morfogénero *Korallipteris* para albergar frondes de helechos fértiles o estériles con morfología similar a *Gleichenia* pero sin rasgos diagnósticos que permitan una clasificación a nivel Familia. Dichos autores reasignan varias especies de *Gleichenites* descritas para el Mesozoico de Argentina, entre ellas *Gleichenites vegagrandis* Herbst, incluida en la nueva combinación *Korallipteris vegagrandensis* (Herbst) Vera & Passalia (2012): 424.

Derivatio nominis.— El epíteto específico está referido a la estancia Vega Grande, lugar donde se realizaron las colecciones en la provincia de Santa Cruz, Argentina.

Holotipo.— LIL Pb Nº 936. Ilustrado *in* Ameghiniana 2 (8): lámina III figuras 14-15.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impresiones.

Especímenes adicionales.— Estancia Vega Grande (Esquinero SW): LIL Pb 2191; 2192; 2193 (ilustrado *in* Ameghiniana 2 (8): lámina III figura 11); 2194; 2195.

Mina Mariampal I. Estancia Lote 18: LIL Pb 2187; 2188; 2189.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Esquinero SW de la estancia Vega Grande, provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas

en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Gleichenites* en Argentina.—

– *Gleichenites vegagrandis* Herbst. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Esquinero sudoeste de la estancia Vega Grande, provincia de Santa Cruz, Argentina (Herbst, 1962a). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Gleichenites sanmartinii* Halle, 1913b *emend*. Herbst, 1962a.

a) Meseta Baqueró. Anfiteatro de Ticó. Cerro Testigo, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figura 24).

b) Formación Nestares, Liásico, Alicurá, provincia de Neuquén. Argentina. (*Vide* Figura 20).

c) Región del lago San Martín, provincia de Santa Cruz, Argentina, lugar de donde fueron extraídos los ejemplares que permitieron la creación de la especie *G. san-martinii* Halle *emend*. Herbst, 1962a.

– *Gleichenites feruglioi* Herbst, 1966c. Grupo Baqueró. Punta del Barco, Meseta Baqueró, provincia de Santa Cruz. Patagonia (Herbst, 1966c). (*Vide* Figura 24).

– *Gleichenites taquetrensis* Herbst & Anzótegui. Cañadón del Zaino, región de Taquetrén, provincia de Chubut. Matildense (Herbst & Anzótegui, 1968). (*Vide* Figura 22).

– *Gleichenites juliensis* Herbst. Jurásico Medio (Matildense). Gran Bajo de San Julián, provincia de Santa Cruz (Herbst, 1962b). (*Vide* Figura 22).

– *Gleichenites potrerillensis* Herbst. Triásico Medio. Provincia de Mendoza (Herbst, 1972).

– *Gleichenites gallegoi* Herbst. Triásico (Artabe *et al.*, 2007).

Para otras especies de *Gleichenites* del Triásico Superior de Argentina & Chile *vide* Herbst (1996).

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1962): 145.— «Fronde por lo menos bipinnada. Raquis de segmento (de) 0,5 mm (de) ancho, con marcada quilla longitudinal, redondeada, en la superficie adaxial. Pinnas lineares, de largo desconocido, formando ángulo casi recto, alternas, separadas [4-5] mm; la pinna más larga mide [30 x 5] mm (de) ancho. Pínnulas pecopterídeas, las más grandes de 1,5 mm (de) largo x 1 mm (de) ancho en la base, insertas al raquis con ángulos de [75-85]°, a veces 90°; son asimétricas con el borde distal recto hasta cerca del ápice y el borde proximal curvado suavemente desde la mitad. Pínnulas contiguas, raramente un poco imbricadas, con bordes enteros y lisos. Soros esféricos, uno por pínnula, de 1 mm de diámetro, situados en la mitad basal, hacia el borde distal y/o cubriendo en parte el raquis. Esporangios 22-26 en la parte externa del soro; aparecen ovalados, con diámetros de [0,2-0,3] mm. No se han observado anillos ni esporas».

Lámina CV

Especie: *Gleichenites vegagrandis* Herbst, 1962a

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 936.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

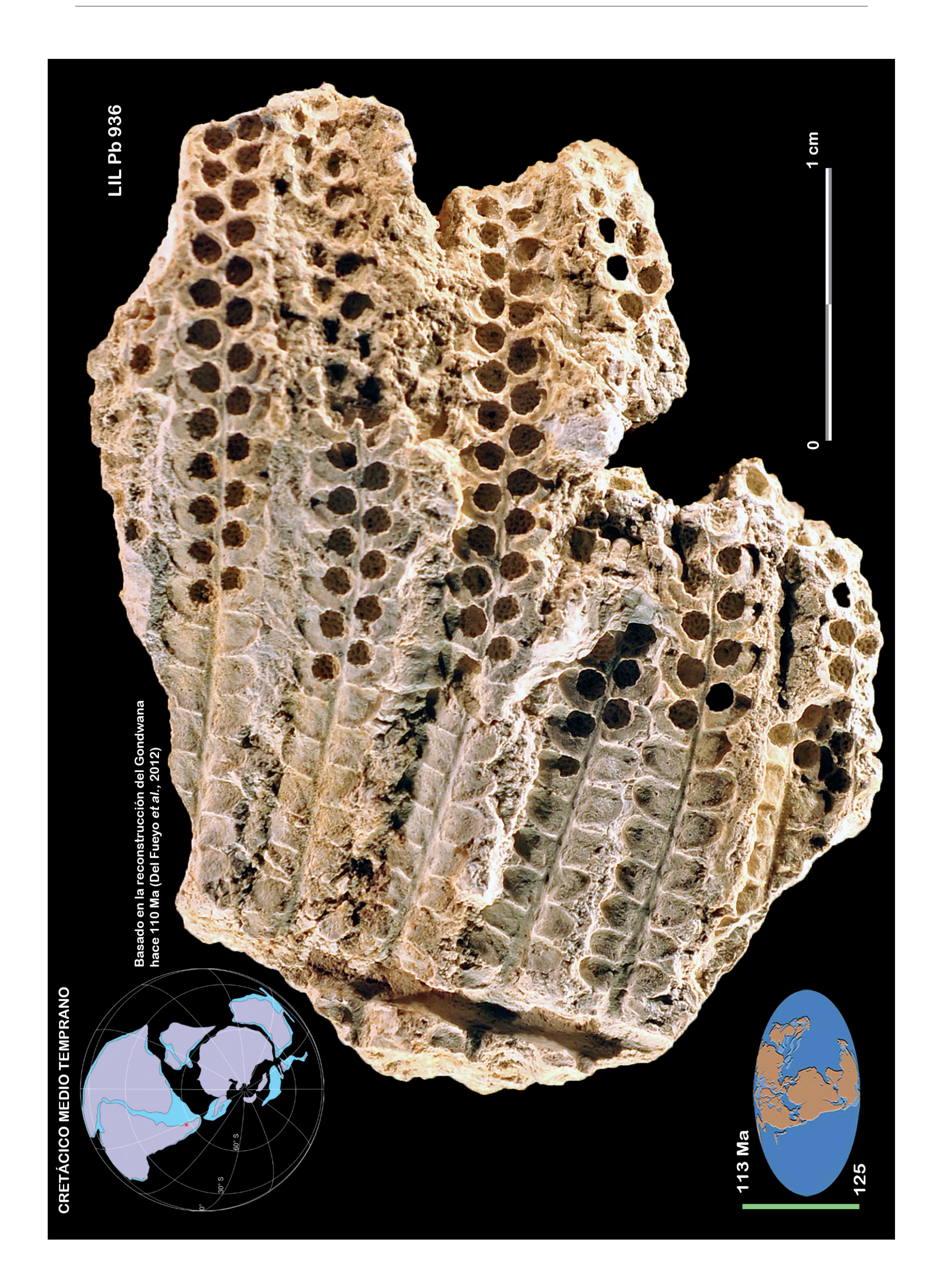

LIL Pb 936
1 cm
0
Basado en la reconstrucción del Gondwana
hace 110 Ma (Del Fueyo *et al.*, 2012)
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
113 Ma
125

Lámina CV

3.6.22.
Holotipo.— LIL Pb N° 2627

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOPHYTA
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden FILICALES Dumortier, 1829
Familia OSMUNDACEAE Martinov, 1820

Género *CLADOPHLEBIS Brongniart, 1849 *emend*. Frenguelli, 1947: 12

Comentarios al género *sensu* Herbst (1971): 265.— Expresa que su objetivo es «revisar críticamente las especies que en la Argentina están asignadas al género *Cladophlebis* Brongniart» y realiza un análisis de los trabajos previos efectuados hasta ese momento. Entre otros autores, Frenguelli (1947), quien realiza una síntesis de la historia del género y según Herbst trata de «establecer una redefinición del género». En dicha revisión, Frenguelli enumera y analiza una serie de caracteres diagnósticos que distintos autores interpretan de diferente manera. Así, Herbst (1971) no la considera una enmienda a la diagnosis genérica mientras que entre otros autores, Artabe (1985): 6 sí le asigna tal valor. A nuestro criterio, debe ser analizada como una enmienda a la diagnosis genérica ya que los rasgos estudiados por Frenguelli son de un alto valor diagnóstico.

Por otra parte, *sensu* Artabe *et al.* (2003): 393: «*Cladophlebis* es uno de los diversos géneros que aparecen en el Triásico y persisten durante el Jurásico».

Especie tipo: *Cladophlebis albertsii* (Dunker) Brongniart, 1849: 107
Espécimen tipo: Early Cretaceous. Northern Germany.

Especie: *Cladophlebis patagonica* Frenguelli *emend*. Herbst, 1971
1971. Ameghiniana 8 (3-4): 265-281.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 2627. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina CVI

Derivatio nominis.— El epíteto específico está referido a la Patagonia, región sur de Argentina.

Holotipo.— LIL Pb N° 2627. Ilustrado *in* Herbst (1971). Ameghiniana 8 (3-4): 270, figura 1: 3 y Herbst (1966c). Acta Geológica Lilloana 8: 78, figura de texto 2, lámina 3 figuras 7 y 8.

Paratipos.— No designa.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2624-2626; 2628-2630; 3215; 3220 (analizados por Herbst). Los especímenes utilizados por Frenguelli para crear la especie son los descritos por Halle 1913b: 25 del Lago San Martín. Cretácico Inferior.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Rincón sudoeste de la estancia Vega Grande, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras, en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Cladophlebis* en Argentina.—

– *Cladophlebis tripinnata* Archangelsky *emend*. Villar de Seoane, 1996. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Aptiano. Provincia de Santa Cruz, Patagonia. Argentina. (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cladophlebis haiburnensis* var. *rectimarginata*. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Aptiano. Estancia Vega Grande, rincón sudoeste, provincia de Santa Cruz. Patagonia (Herbst, 1966c). (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Cladophlebis* sp. *cf*. *C*. *haiburnensis*. Formación Piedra del Águila. Liásico inferior. Yacimiento Piedra del Águila, provincia de Neuquén. Argentina (Herbst, 1966d). (*Vide* Figura 17).

– *Cladophlebis patagonica*. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Aptiano. Estancia Vega Grande, rincón sudoeste. Punta del Barco, Meseta Baqueró, provincia de Santa Cruz. Patagonia. Argentina (Herbst, 1966c). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Cladophlebis cinerium* Carrizo *et al*., 2011. Grupo Baqueró, Formación Anfiteatro de Ticó. Aptiano. Provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 21; 22 y 24).

– *Cladophlebis* sp. Formación Cerro Negro. Cretácico Inferior, Aptiano. Península Byers, isla Livingston. Islas Shetland del Sur. Antártida Argentina (Vera, 2010). (*Vide* Figura 23).

– *Cladophlebis ugartei*, *C. antarctica*, *C. oblonga*. Área septentrional de la Cuenca Neuquina, Formación El Freno, Jurásico Inferior. Cerro La Brea, margen sur del río Atuel, provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis* (*Todites*?) *ugartei* Herbst. Liásico. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo. Río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst & Stipanicic, 1995: 192). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis antarctica* (Nathorst) Halle. C° La Brea (Jurásico Temprano), provincia de Mendoza. Área septentrional de la Cuenca Neuquina. Formación El Freno. (Artabe *et al.*, 2005; Herbst, 1964). (*Vide* Figura 20). Formación Lago La Plata (Jurásico), arroyo Cánogas, provincia de Chubut (Baldoni & Olivero, 1983). (*Vide* Figura 14). Formación Monte Flora (Neojurásico), bahía Esperanza, Antártida Argentina (Halle, 1913a; Gee, 1989). (*Vide* Figura 23).

– *Cladophlebis antarctica* (Nathorst) Halle. Formación Chiuido, Triásico (Menéndez, 1950, 1951; Artabe *et al.*, 1998). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis pintadensis* y *C. cf. pintadensis* Herbst. Piedra Pintada, provincia de Neuquén. Liásico, Pliensbaquiano. Formación Piedra Pintada. (Herbst, 1966a; Herbst & Stipanicic, 1995: 192). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Fontaine. Cañadón del Zaino, región de Taquetrén, provincia de Chubut. Matildense (Herbst & Anzótegui, 1968). (*Vide* Figura 22).

– *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Fontaine. Neotriásico Tardío. Formación Chihuiu. Malargüe, Mendoza (Artabe *et al.*, 1998). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis oblonga*. Formación Nestares, Jurásico (Arrondo & Petriella, 1980). C° La Brea (Jurásico Temprano), provincia de Mendoza. Área septentrional de la Cuenca Neuquina. Formación El Freno (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis oblonga*. Formación Monte Flora, bahía Esperanza, Antártida Argentina (Halle, 1913a). (*Vide* Figura 23). (Trásico Superior): formaciones Chiuido, Llantenes y Cañadón Largo (Menéndez, 1950, 1951; Artabe *et al.*, 1998; Herbst, 1988). (*Vide* Figuras 18 y 19).

– *Cladophlebis kurtzii* Frenguelli. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo, Miembro Quebrada del Quemado. Liásico, Pliensbaquiano. Mina Tránsito (34° 47’ Sur – 69° 44’ Oeste), arroyo de La Manga, afluente del río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst & Stipanicic, 1995: 191). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis kurtzii* Frenguelli. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. Minas de Petróleo, al sudoeste del C° Cacheuta, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 137). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis kurtzii* Frenguelli. Sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén (Morel *et al.*, 1999). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis mendozaensis* (Geinitz) Frenguelli. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. Minas de Petróleo, al sudoeste del C° Cacheuta y en Paramillos de Uspallata, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 138). (*Vide* Figuras 17 y 18).

– *Cladophlebis grahami* (Frenguelli), *Cladophlebis indica* (Oldham & Morris) Feistmantel. Registrado en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén y noroeste de la provincia de Río Negro (Morel *et al.*, 1999, 2011). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis mesozoica* Frenguelli. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. Minas de Petróleo, al sudoeste del C° Cacheuta y en El Challao, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 139). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis copiosa* Frenguelli. Triásico, C° Cacheuta, Mendoza, Argentina (Morel, 1994). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis* sp. Formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia. C° Meschio, sierra Pampa de Agnia, provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22).

– *Cladophlebis* sp. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. El Challao, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 139). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis* sp. *cf. C. oblonga* Halle. Margen occidental del río Carrenleufú, provincia de Chubut, Argentina (Carrizo H. A., 1998). (*Vide* Figura 14).

Comentarios.— A criterio de Herbst (1971): 274 «no existe una diagnosis formal por cuanto Frenguelli (1947): 24 se limita a señalar algunos rasgos que diferencian la especie por él designada como nueva de *C. australis*…». Herbst propone que la descripción expuesta *in* Herbst (1966c): 78 se acepte como diagnosis de la especie.

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1971): 276 *in* Herbst (1966c): 78.— «Frondas por lo menos bipinnadas. Segmentos de forma y tamaño desconocido; la porción más grande mide unos 130 mm (de) largo. Raquis del segmento de sección circular, [3-4] mm (de) ancho. Pinnas aproximadamente lanceolado-aovadas, [80-90] mm (de) largo x [25-30] mm (de) ancho promedio, insertas en el raquis a [80-90]°; son generalmente subopuestas, los pares distanciados cada 25 mm; raquis de 1,5 mm (de) ancho. Pínnulas más o menos lineares, de bordes enteros, paralelos a subparalelos, terminan en ápice agudo. En general miden [14-18] mm (de) largo x 4 mm (de) ancho; hay pínnulas más largas pero no mucho más anchas [20 x 5] mm. Son opuestas a muy levemente subopuestas, insertas en ángulo de [70-75]° por todo el ancho de la base, a veces muy levemente decurrentes. Vena media de las pínnulas bien marcada hasta muy cerca del ápice, de recorrido recto y generalmente [0,20-0,25] mm (de) ancho. Las venas laterales se insertan decurrentes, para colocarse luego a [55-60]°, divididas una vez muy cerca de la base en dos ramas paralelas. Ocasionalmente alguna de las ramas (preferentemente la apical) vuelve a dividirse cerca del margen. Las venas son gruesas, con una densidad de [20-22] venas por cm».

Lámina CVI

Especie: *Cladophlebis patagonica* Frenguelli *emend*. Herbst, 1971
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 2627.
Figura 1: aspecto general. Figura 2: detalle de la fronde.
Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

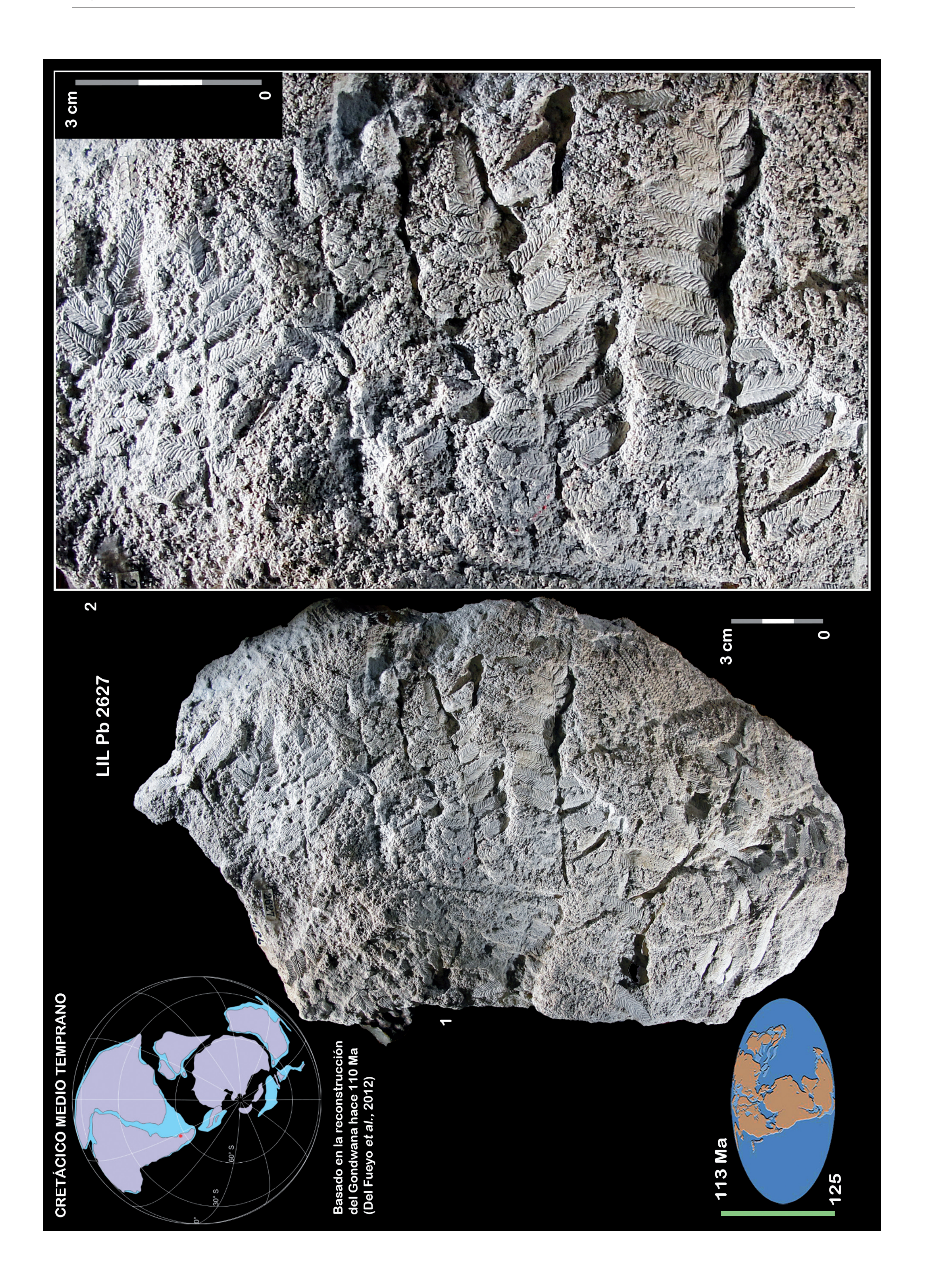

CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
Basado en la reconstrucción
del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al.*, 2012)
LIL Pb 2627
1
2
3 cm
0
3 cm
0
113 Ma
125

Lámina CVI

3.6.23.
Holotipo.— LIL Pb N° 3216

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División PTERIDOPHYTA
Clase FILICOPSIDA Cleal & Thomas, 1995
Orden FILICALES Dumortier, 1829
Familia OSMUNDACEAE Martinov, 1820

Género *CLADOPHLEBIS Brongniart, 1849 *emend*. Frenguelli, 1947: 12

Comentarios al género *sensu* Herbst (1971): 265.— Expresa que su objetivo es «revisar críticamente las especies que en la Argentina están asignadas al género *Cladophlebis* Brongniart» y realiza un análisis de los trabajos previos efectuados hasta ese momento. Entre otros autores, Frenguelli (1947), quien realiza una síntesis de la historia del género y según Herbst trata de «establecer una redefinición del género». En dicha revisión, Frenguelli enumera y analiza una serie de caracteres diagnósticos que distintos autores interpretan de diferente manera. Así, Herbst (1971) no la considera una enmienda a la diagnosis genérica mientras que, entre otros autores, Artabe (1985): 6 sí le asigna tal valor. A nuestro criterio, debe ser analizada como una enmienda a la diagnosis genérica ya que los rasgos estudiados por Frenguelli son de un alto valor diagnóstico.

Por otra parte, *sensu* Artabe *et al.* (2003): 393: «*Cladophlebis* es uno de los diversos géneros que aparecen en el Triásico y persisten durante el Jurásico».

Especie tipo: *Cladophlebis albertsii* (Dunker) Brongniart, 1849: 107
Espécimen tipo: Early Cretaceous. Northern Germany

Especie: *Cladophlebis haiburnensis* var. *rectimarginata* Herbst, 1966c
1966c. Acta Geológica Lilloana 8: 75-87.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 3216. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Lámina CVII

Derivatio nominis.— Esta nueva variedad hace referencia a uno de los caracteres diagnósticos de las pínnulas.

Holotipo.— LIL Pb N° 3216. Ilustrado *in* Herbst, 1966c. Acta Geológica Lilloana 8: lámina 3 figura 9.

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 3217; 3218.

Repositorio del Material Tipo y del Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Estancia Vega Grande, rincón sudoeste, provincia de Santa Cruz. Patagonia. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1).

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al*., 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran, entre otras, en formaciones del Grupo Baqueró.

Distribución de especies de *Cladophlebis* en Argentina.—

– *Cladophlebis tripinnata* Archangelsky *emend*. Villar de Seoane, 1996. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Aptiano. Provincia de Santa Cruz, Patagonia. Argentina. (*Vide* Figuras 21 y 24).

– *Cladophlebis haiburnensis* var. *rectimarginata*. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Aptiano. Estancia Vega Grande, rincón sudoeste, provincia de Santa Cruz. Patagonia (Herbst, 1966c). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Cladophlebis* sp. *cf*. *C*. *haiburnensis*. Formación Piedra del Águila. Liásico inferior. Yacimiento Piedra del Águila, provincia de Neuquén. Argentina (Herbst, 1966d). (*Vide* Figura 17).

– *Cladophlebis patagonica*. Grupo Baqueró. Formación Anfiteatro de Ticó. Aptiano. Estancia Vega Grande, rincón sudoeste. Punta del Barco, Meseta Baqueró, provincia de Santa Cruz. Patagonia. Argentina (Herbst, 1966c). (*Vide* Figuras 22 y 24).

– *Cladophlebis cinerium* Carrizo *et al*., 2011. Grupo Baqueró, Formación Anfiteatro de Ticó. Aptiano. Provincia de Santa Cruz, Argentina. (*Vide* Figuras 21; 24).

– *Cladophlebis* sp. Formación Cerro Negro. Cretácico Inferior, Aptiano. Península Byers, isla Livingston. Islas Shetland del Sur. Antártida Argentina (Vera, 2010). (*Vide* Figura 23).

– *Cladophlebis ugartei*, *C. antarctica*, *C. oblonga*. Área septentrional de la Cuenca Neuquina, Formación El Freno, Jurásico Inferior. Cerro La Brea, margen sur del río Atuel, provincia de Mendoza (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis* (*Todites*?) *ugartei* Herbst. Liásico. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo. Río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst & Stipanicic, 1995: 192). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis antarctica* (Nathorst) Halle. C° La Brea (Jurásico Temprano), provincia de Mendoza. Área septentrional de la Cuenca Neuquina. Formación El Freno. (Artabe *et al.*, 2005; Herbst, 1964). (*Vide* Figura 20). Formación Lago La Plata (Jurásico), arroyo Cánogas, provincia de Chubut (Baldoni & Olivero, 1983). (*Vide* Figura 14). Formación Monte Flora (Neojurásico), bahía Esperanza, Antártida Argentina (Halle, 1913a; Gee, 1989). (*Vide* Figura 23).

– *Cladophlebis antarctica* (Nathorst) Halle. Formación Chiuido, Triásico (Menéndez, 1950, 1951; Artabe *et al.*, 1998). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis pintadensis* y *C. cf. pintadensis* Herbst. Piedra Pintada, provincia de Neuquén. Liásico, Pliensbaquiano. Formación Piedra Pintada. (Herbst, 1966a; Herbst & Stipanicic, 1995: 192). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Fontaine. Cañadón del Zaino, región de Taquetrén, provincia de Chubut. Matildense (Herbst & Anzótegui, 1968). (*Vide* Figura 22).

– *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Fontaine. Neotriásico Tardío. Formación Chihuiu. Malargüe, Mendoza (Artabe *et al.*, 1998). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis oblonga*. Formación Nestares, Jurásico (Arrondo & Petriella, 1980). C° La Brea (Jurásico Temprano), provincia de Mendoza. Área septentrional de la Cuenca Neuquina. Formación El Freno (Artabe *et al.*, 2005). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis oblonga*. Formación Monte Flora, bahía Esperanza, Antártida Argentina (Halle, 1913a). (*Vide* Figura 23). (Trásico Superior): formaciones Chiuido, Llantenes y Cañadón Largo (Menéndez, 1950, 1951; Artabe *et al.*, 1998; Herbst, 1988). (*Vide* Figuras 18 y 19).

– *Cladophlebis kurtzii* Frenguelli. Grupo Río Atuel, Formación El Cholo, Miembro Quebrada del Quemado. Liásico, Pliensbaquiano. Mina Tránsito (34° 47' Sur – 69° 44' Oeste), arroyo de La Manga, afluente del río Atuel, provincia de Mendoza (Herbst & Stipanicic, 1995: 191). (*Vide* Figura 20).

– *Cladophlebis kurtzii* Frenguelli. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. Minas de Petróleo, al sudoeste del C° Cacheuta, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 137). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis kurtzii* Frenguelli. Sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores, al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén (Morel *et al.*, 1999). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Cladophlebis mendozaensis* (Geinitz) Frenguelli. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. Minas de Petróleo, al sudoeste del C° Cacheuta y en Paramillos de Uspallata, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 138). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis grahami* (Frenguelli), *Cladophlebis indica* (Oldham & Morris) Feistmantel. Registrado en las sedimentitas triásicas de la Formación Paso Flores,

al sudoeste de la Cuenca Neuquina, Lomas de Ranquel Huao, al sur de la provincia de Neuquén y noroeste de la provincia de Río Negro (Morel *et al.*, 1999; 2011). (*Vide* Figuras 17 y 20).

– *Cladophlebis mesozoica* Frenguelli. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. Minas de Petróleo, al sudoeste del C° Cacheuta y en El Challao, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 139). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis copiosa* Frenguelli. Triásico, C° Cacheuta, Mendoza, Argentina (Morel, 1994). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis* sp. Formaciones Cerro Puntudo Alto y Osta Arena, Grupo Pampa de Agnia. C° Meschio, sierra Pampa de Agnia, provincia de Chubut (Herbst, 1966b). (*Vide* Figura 22).

– *Cladophlebis* sp. Cuenca Cuyana, Grupo Uspallata, Formación Potrerillos. Triásico Medio Alto. El Challao, noroeste de la provincia de Mendoza (Stipanicic *et al.*, 1995: 139). (*Vide* Figura 18).

– *Cladophlebis* sp. *cf*. *C. oblonga* Halle. Margen occidental del río Carrenleufú, provincia de Chubut, Argentina (Carrizo H. A., 1998). (*Vide* Figura 14).

Diagnosis original *sensu* Herbst (1966c): 76-77.— «Fronda por lo menos bipinnada, de forma y tamaño desconocido. Raquis de segmento de 2 mm (de) ancho. Pinnas de forma y tamaño desconocido, la más grande, incompleta, por lo menos (de) 6 cm (de) largo x 40 mm (de) ancho, bordes paralelos. Pinnas subopuestas a alternas, insertas en ángulos de [75- 85]°, separadas aproximadamente 3,5 cm una de otra. Raquis de pinna (de) [0,8-1] mm (de) ancho. Pínnulas pecopterídeas, típicamente de [20-24] mm (de) largo x [8-10] mm (de) ancho en la base, de bordes enteros y paralelos, ápice obtusamente redondeado. Las pínnulas son generalmente rectas, a veces muy levemente falcadas, contiguas a imbricadas. Vena media de la pínnula, recta, bien marcada hasta el ápice, de 0,3 mm (de) ancho. Las venas laterales salen decurrentes y se disponen a unos 70° con respecto a la vena media. Se dividen una vez muy cerca de la base y luego, la mayoría de las ramas una segunda vez, cerca del margen. Excepcionalmente alguna rama se divide hasta tres veces. La densidad de venación es aproximadamente [2-3] venas por mm».

Lámina CVII

Especie: *Cladophlebis haiburnensis* var. *rectimarginata* Herbst, 1966c

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 3216.

Figura 1: aspecto general. Figura 2: detalle de la fronde.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

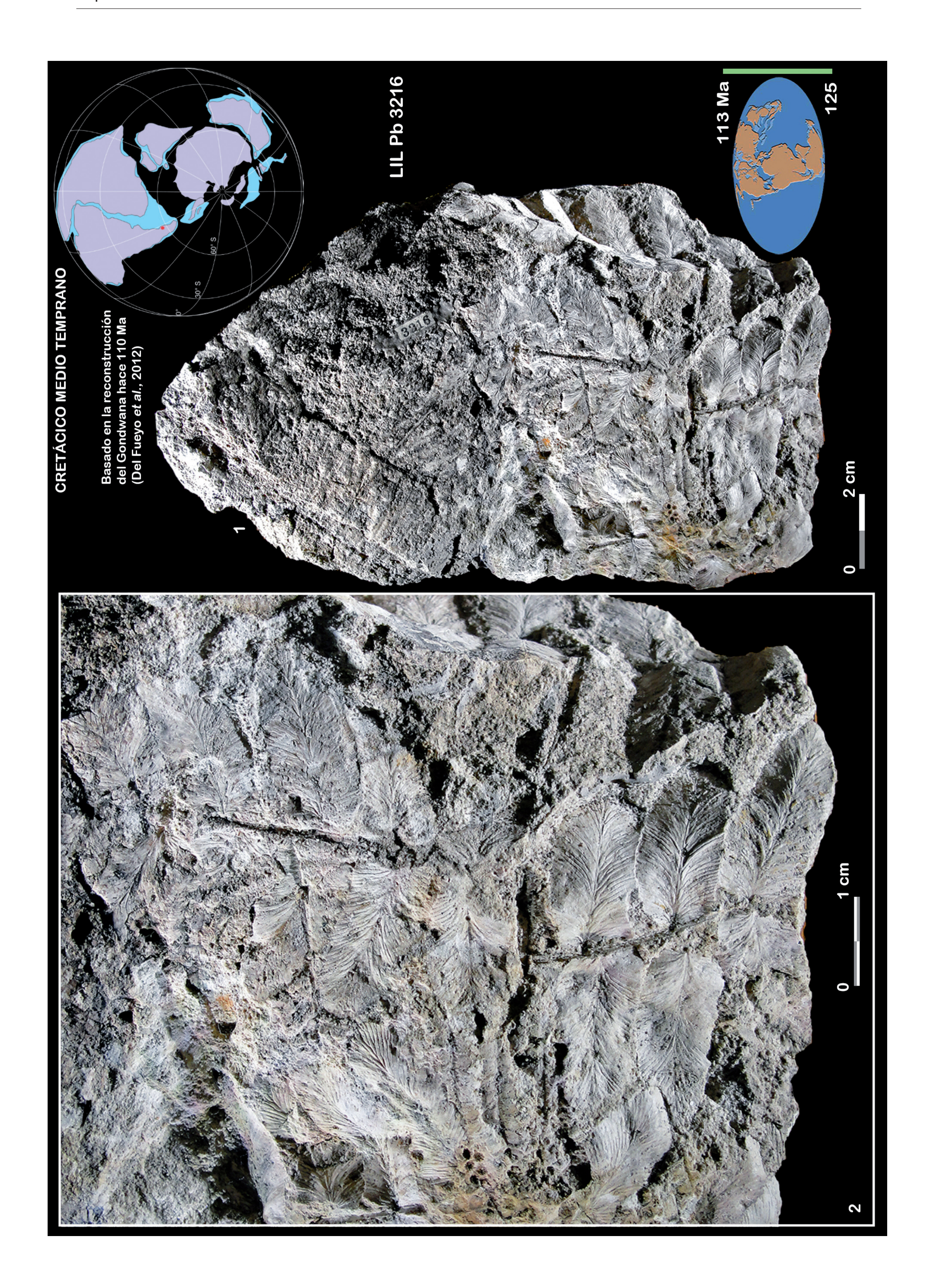

CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
Basado en la reconstrucción
del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al.*, 2012)
60° S
30° S
LIL Pb 3216
113 Ma
125
1
0
2 cm
2
0
1 cm

Lámina CVII

3.6.24.
Holotipo.— LIL Pb N° 3197
Cotipos.— LIL Pb N° 2634; 2636; 3198; 3200

PTERIDOPHYTÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend.* Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División FILICOPHYTA

Género BAQUEROITES Herbst, 1966c: 83
1966c. Acta Geológica Lilloana 8: 83-85.
Especie tipo: *Baqueroites padulae* Herbst, 1966c
1966c. Acta Geológica Lilloana 8: 83-85, lám. 1 fig. 3,
lám. 2 figs. 4-6, figs. texto 5-7.

Derivatio nominis.— El nombre genérico deriva de la toponimia del lugar, Meseta Baqueró, donde se encuentran diversos niveles paleoflorísticos.

Diagnosis genérica original *sensu* Herbst (1966c): 83.— Como para la especie *Baqueroites padulae* Herbst, 1966b.

Especie: *Baqueroites padulae* Herbst, 1966c
1966c. Acta Geológica Lilloana 8: 75-86.
Especímenes tipo.— Holotipo: LIL Pb N° 3197.
Cotipos: LIL Pb N° 2634; 2636; 3198; 3200.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas CVIII-CXII

Derivatio nominis.— Especie dedicada al Dr. Eduardo Padula, geólogo dedicado a la minería (Minera Aluminé).

Holotipo.— LIL Pb N° 3197. Ilustrado *in* Herbst (1966c): 84. Acta Geológica Lilloana 8: 83-85. Lámina 2, figura 6.

Cotipos.— LIL Pb N° 2634 (impronta) (ilustrado *in* Herbst, 1966c: lámina 1 figura 3); 2636 (impronta) (ilustrado *in* Herbst, 1966c: lámina 2 figura 5); 3198 (impronta) y 3200 (impronta y molde interno).

Tipo de fosilización.— Impronta y molde interno.

Especímenes adicionales.— LIL Pb N° 2631-2633; 2637; 2638_a; 2639-2640; 3195 (ilustrado *in* Herbst, 1966c: lámina 2 figura 4); 3196; 3197; 3199.

Repositorio de Tipos y de Material adicional.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Mina Mariampal 2 (mina de caolín) de la Compañía Minera Aluminé. Estancia Lote 18. Baqueró, provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Litoestratigrafía.— Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró (*sensu* Cladera *et al*., 2002). (*Vide* Figuras 21; 24 y Cuadro 1). Para análisis de Paleoambientes de depositación *vide* Limarino *et al*., 2012.

Cuenca.— Baqueró (Andreis, 2002b). Para el análisis de cuencas desarrolladas en el Macizo del Deseado *vide* de Barrio *et al.* (2000), Homovc & Constantini (2001), Andreis (2002a,b). Para antecedentes del Macizo del Deseado *vide* Harrington (1962). (*Vide* Figuras 21 y 24).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Mesozoico. Sistema: Cretácico. Serie: Inferior. Piso: Aptiense. Piso local: Baqueroense (Archangelsky, 1967).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Mesozoica. Período: Cretácico. Época: Temprano. Edad: Aptiana.

Bioestratigrafía.— Fitozona *Ptilophyllum* Archangelsky, 2001: 18.

Edad de la Fitozona.— ?Barremiano tardío – Aptiano temprano.

Eventos globales durante el Cretácico.— **A**) Quinta extinción en masa durante el Fanerozoico desde la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. **B**) Fragmentación del Supercontinente de Gondwana y dispersión de los continentes. **C**) Origen del Océano Atlántico. **D**) Origen y radiación de las Angiospermas (Anderson *et al.*, 1999: 158). **E**) Extinción de los Dinosaurios y radiación de los Mamíferos. **F**) *Sensu* Prámparo *et al.* (2007): 158, los datos palinológicos y paleobotánicos de las Angiospermas más antiguas de la Argentina se encuentran entre otras en formaciones del Grupo Baqueró (Romero & Archangelsky, 1986; Passalía *et al*., 2003; Archangelsky *et al*., 2004).

Distribución en Argentina.—

– *Baqueroites padulae* Herbst, 1966c. Formación Anfiteatro de Ticó. Grupo Baqueró. Mina Mariampal 2. Estancia Lote 18. Baqueró. Provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 22 y 24).

Diagnosis específica original *sensu* Herbst (1966c): 83.— «Fronda por lo menos bipinnada. Segmentos de forma desconocida, pero por lo menos (de) 10 cm (de) largo x [4-4,5] cm (de) ancho. Raquis del segmento aproximadamente 0,5 mm (de) ancho, estriado irregularmente en sentido longitudinal. Pinnas insertas bajo ángulos grandes, [75-90]°, las apicales siempre falcadas, las demás generalmente rectas, subopuestas a francamente alternas; pinnas más grandes hasta [20-25] mm (de) largo x 6 mm (de) ancho, las apicales [15 x 3,5] mm; raquis de pinna, en pinnas fértiles, aparentemente muy ancho, de 0,3 mm y algo menos en pinnas estériles. Pínnulas pecopterídeas, simétricas, insertas perpendiculares o bajo ángulo muy abierto, tamaños desde [0,8-1] mm (de) ancho x [0,6-2] mm (de) largo, es decir, a veces más anchas que largas. Lámina de las pínnulas gruesa. Vena media de cada pínnula, delgada y marcada hasta el ápice; venas laterales simples y levemente arqueadas, bien marcadas hasta el borde. Las venas laterales están tan profundamente impresas en la gruesa lámina, que hace aparecer a ésta como dividida en artejos. Las fructificaciones aparecen como cuerpos marginales contiguos, y continuos a todo lo largo del margen de la pinna; miden [0,30-0,35] mm (de) ancho (medida normal a la lámina)

x [0,25-0,30] mm (de) largo (medida paralela al borde de la pínnula). La superficie exterior aparece completamente lisa, salvo las ranuras que separan los cuerpos».

Lámina CVIII

Especie: *Baqueroites padulae* Herbst, 1966c
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 3197.
Figura 1: aspecto general. Figura 2: detalle.
Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.
Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.
Fundación Miguel Lillo.

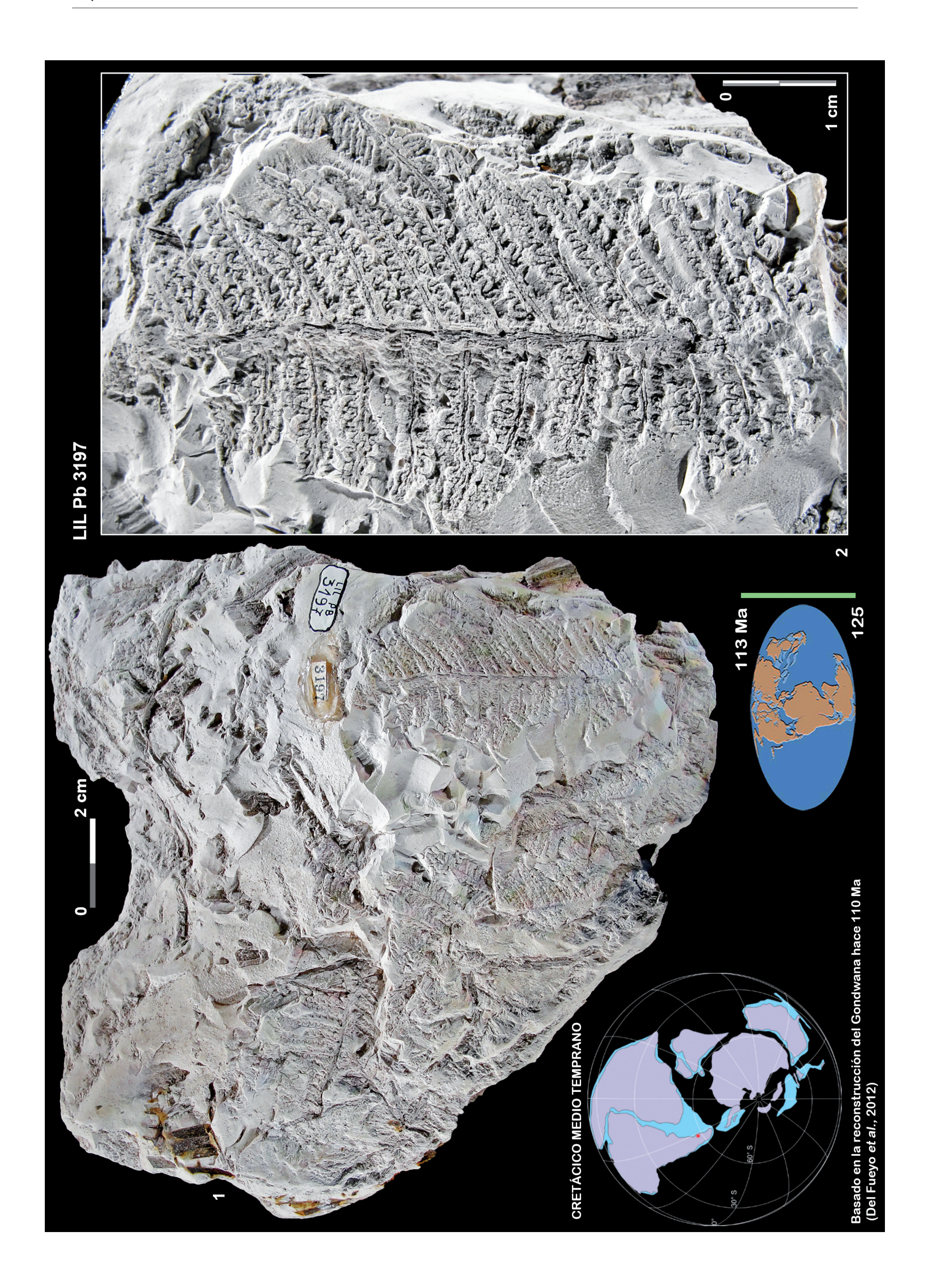


Lámina CVIII

Lámina CIX

Especie: *Baqueroites padulae* Herbst, 1966c

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 2634.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

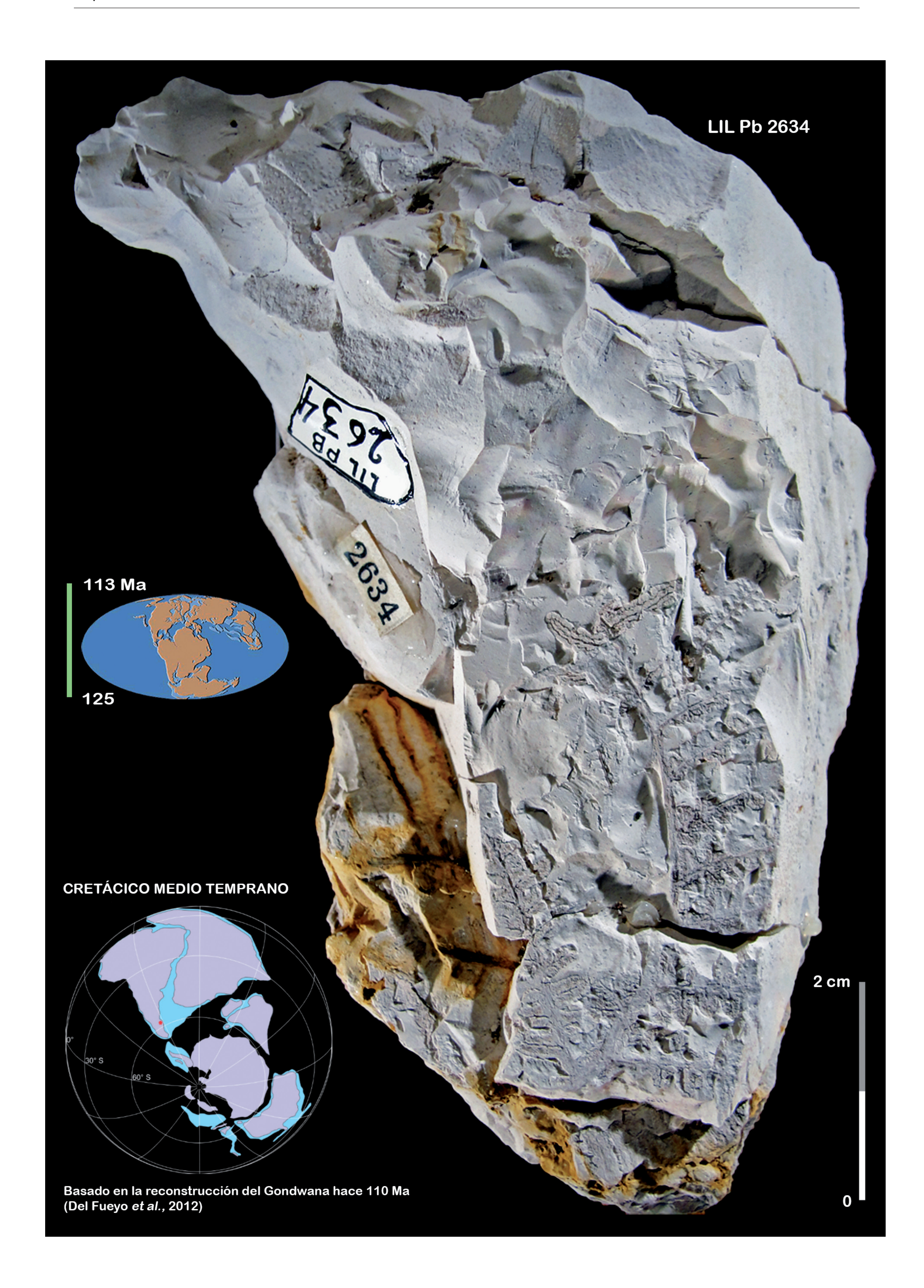

LIL Pb 2634
LIL PB 2634
2634
113 Ma
125
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
0°
30° S
60° S
2 cm
0
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al.*, 2012)

Lámina CIX

Lámina CX

Especie: *Baqueroites padulae* Herbst, 1966c

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 2636.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

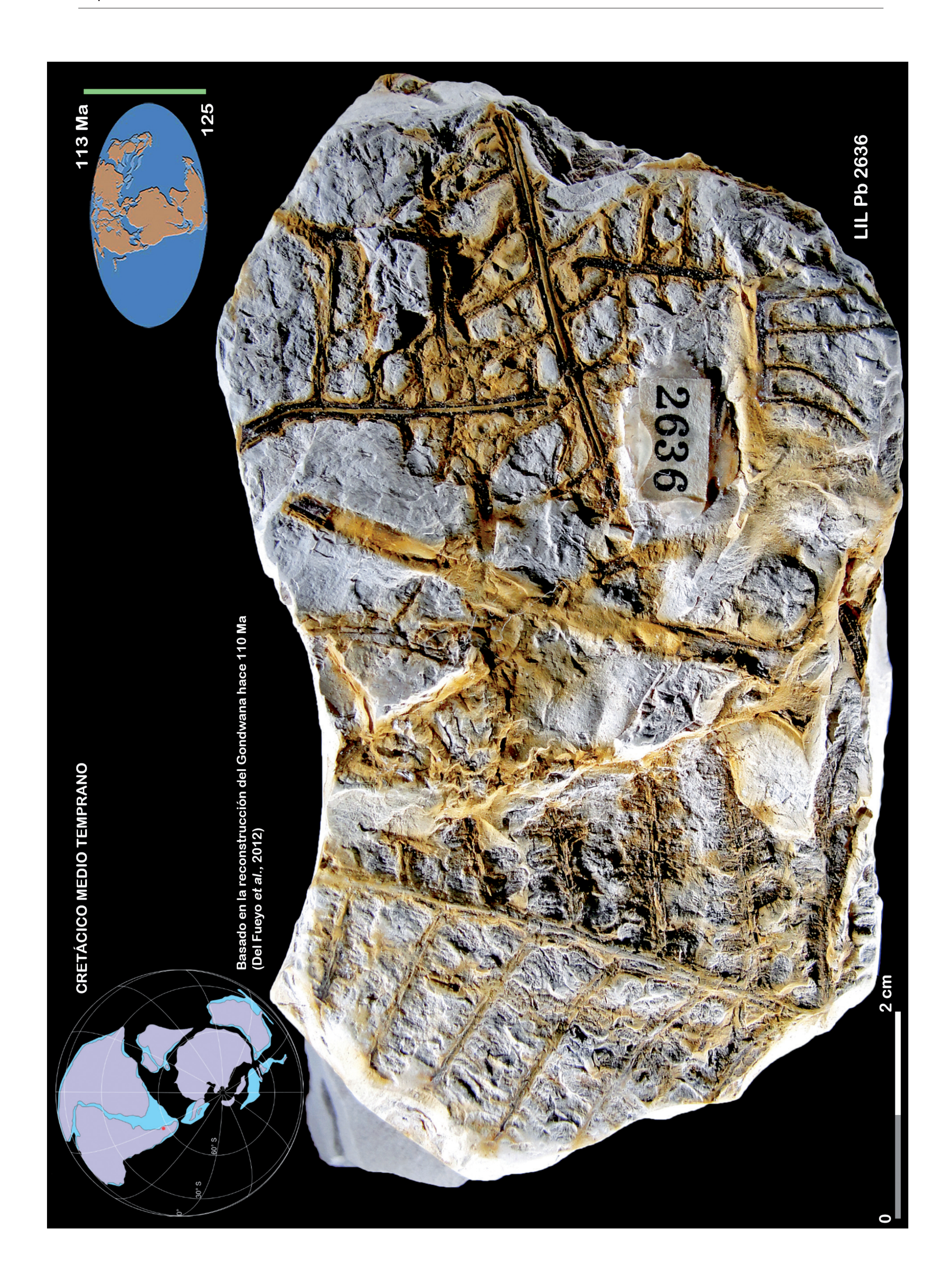

113 Ma
125
LIL Pb 2636
2636
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al.*, 2012)
60° S
30° S
2 cm
0

Lámina CX

Lámina CXI

Especie: *Baqueroites padulae* Herbst, 1966c

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 3198.

Figura 1: aspecto general. Figura 2: detalle.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

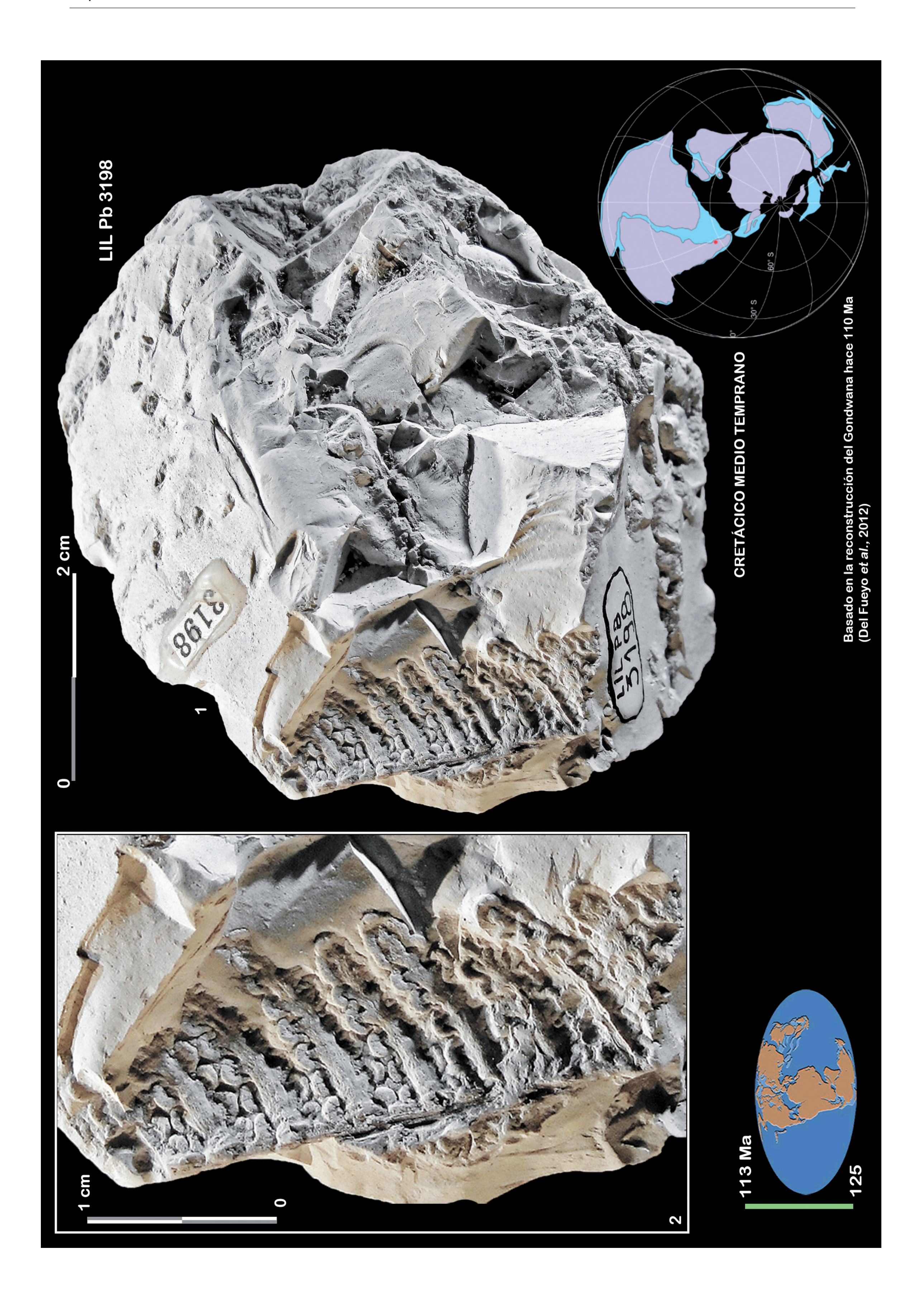

LIL Pb 3198
0
2 cm
1
CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
Basado en la reconstrucción del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al.*, 2012)
30° S
60° S
1 cm
0
2
113 Ma
125

Lámina CXI

Lámina CXII

Especie: *Baqueroites padulae* Herbst, 1966c

Espécimen tipo.- Cotipo: LIL Pb N° 3200.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

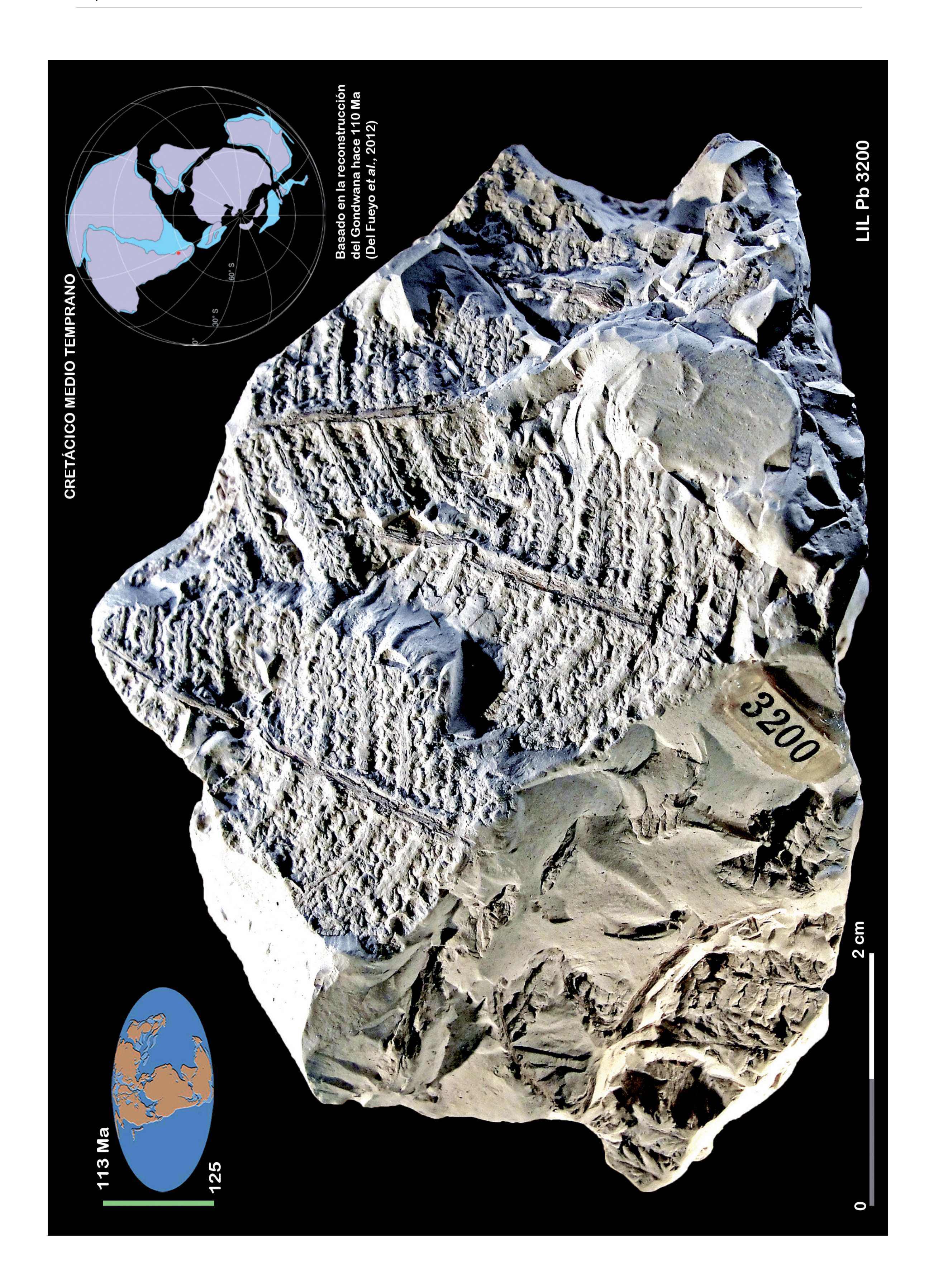

CRETÁCICO MEDIO TEMPRANO
Basado en la reconstrucción
del Gondwana hace 110 Ma
(Del Fueyo *et al.*, 2012)
LIL Pb 3200
3200
113 Ma
125
0
2 cm

Lámina CXII

Bibliografía Material Tipo del Cretácico

Nota: el trabajo se ha organizado según la antigüedad geológica del material tipo. Por tal razón, las abreviaturas entre paréntesis y en negrita, indican la edad del material tipo donde se ha efectuado la cita bibliográfica.

Anderson, J. M., Anderson, H. M., Archangelsky, S., Bamford, M., Chandra, S., Dettmann, M., Hill, R., McLoughlin, S. y Rösler, O. 1999. Patterns of Gondwana plant colonisation and diversification. Journal of African Earth Sciences 28 (1): 145-167. https://doi.org/10.1016/S0899-5362(98)00083-9 **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Andreis, R. R. 2002a. Cuenca La Golondrina (depósitos del rift pérmico y eventos magmáticos triásicos). *In*: Haller, M. J. (Ed.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas I-5: 71-82. Buenos Aires. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Andreis, R. R. 2002b. Cuenca Baqueró (secuencia volcaniclástica eocretácica del Macizo del Deseado). *In*: Haller, M. J. (Ed.), Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate): 149-164. Buenos Aires. **(Mz-Cr)**

Andrews (Jr.), H. N. 1955. Index of generic names of fossil plants, 1820-1950. United States Geological Survey Bulletin 1013: 1-262. **(Mz-Cr)**

Andrews (Jr.), H. N. 1961. Studies in Paleobotany. Wiley & Sons (Ed.). 487 pp. Nueva York. https://doi.org/10.1017/S0016756800062245. **(Mz-Cr)**

Andrews (Jr.), H. N. 1970. Index of generic names of fossil plants, 1820-1965. Geological Survey Bulletin 1300: 354 pp. **(Mz-Cr) (Cz)**

Andrews, H. N. y Pearsall, C. S. 1941. On the flora of the Frontier Formation of southwestern Wyoming. Annals of the Missouri Botanical Garden 28 (2): 165-192. DOI: 10.2307/2394269 **(Mz-Cr)**

Andrews, H. N., Arnold, C. A., Boureau, E., Doubinger, J. y Leclercq, S. 1970. Filicophyta. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs), Traité de Paléobotanique 4 (1): 519 pp. París. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1963a. A new Mesozoic flora from Ticó, Santa Cruz province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1963b. Notas sobre la flora fósil de la zona de Ticó, provincia de Santa Cruz. 2. Tres nuevas especies de *Mesosingeria*. Ameghiniana 3 (4): 113-122. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1964. Notas sobre la flora fósil de la zona de Ticó, provincia de Santa Cruz. 3. *Ruflorinia pilifera* n. sp., *Equisetites* sp. Ameghiniana 3 (8): 221-226. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1966. New gymnosperms from the Ticó flora, Santa Cruz province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 13 (5): 259-295. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1967. Estudio de la Formación Baqueró, Cretácico Inferior de

Santa Cruz, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) 5 (32): 63-171. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 2001. Evidences of an Early Cretaceous floristic change in Patagonia, Argentina. VII International Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems. Asociación Paleontológica Argentina. Publicación especial 7: 15-19. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. y Petriella, B. 1971. Notas sobre la flora fósil de la zona de Ticó, provincia de Santa Cruz. IX. Nuevos datos de la morfología foliar de *Mesodescolea plicata* Arch. (Cycadales, Stangeriaceae). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14 (1-2): 88-94. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S., Barreda, V., Passalía, M. G., Prámparo, M. B., Romero, E. J., Zamuner, A., Cúneo, R., Gandolfo, M. A., Iglesias, A., Llorens, M., Puebla, G. G., Quattrocchio, M. y Volkheimer, W. 2004. Early angiosperm diversification in the Cretaceous of Argentina: first approach. 7° International Organization of Paleobotany Conference (Bariloche): 4-6. **(Mz-Cr)**

Arrondo, O. G. y Petriella, B. 1980. Alicurá, nueva localidad plantífera liásica de la provincia del Neuquén, Argentina. Ameghiniana 17 (3): 200-215. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Artabe, A. E. 1985. Estudio sistemático de la tafoflora triásica de Los Menucos, provincia de Río Negro, Argentina. Parte I. Sphenophyta, Filicophyta, Pteridospermophyta. Ameghiniana 22 (1-2): 3-22. **(Mz-Cr)**

Artabe, A. E. y Stevenson, D. W. M. 1999. Fossil Cycadales of Argentina. The Botanical Review 65 (3): 219-238. **(Mz-Tr) (Mz-Cr)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Ganuza, D. G. 2007. Las floras triásicas de la Argentina. Floras mesozoicas. Ameghiniana 50° aniversario. Publicación Especial 11: 75-86. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Cr) (Mapas)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Spalletti, L. A. 2003. Caracterización de las provincias fitogeográficas triásicas del Gondwana extratropical. Ameghiniana 40 (3): 387-405. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Artabe, A. E., Morel, E. M., Spalletti, L. A. y Brea, M. 1998. Paleoambientes sedimentarios y paleoflora asociada en el Triásico Tardío de Malargüe, Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina 53 (4): 526-548. **(Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Artabe, A. E., Ganuza, D. G., Spalletti, L. A., Zúñiga, A. y Morel, E. M. 2005. Revisión de la paleoflora del cerro La Brea (Jurásico Temprano), provincia de Mendoza, Argentina. Ameghiniana 42 (2): 429-442. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Baldoni, A. M. 1974. Revisión de las Bennettitales de la Formación Baqueró (Cretácico Inferior), pcia. de Santa Cruz. II. Brácteas. Ameghiniana 11 (4): 328-356. **(Mz-Cr)**

Baldoni, A. y Olivero, E. 1983. Plantas fósiles de la Formación Lago La Plata procedentes de arroyo Cánogas, provincia de Chubut, Argentina. Ameghiniana 20 (1-2): 34-40. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Barale, G. 1981. La paléoflore jurassique du Jura Français: Étude systématique, aspects stratigraphiques et paléoécologiques. Documents des Laboratoires de Géologie Lyon 81: 467 pp. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Barnard, P. D. W. y Miller, J. C. 1976. Flora of the Shemshak Formation (Elburz, Iran), part 3: Middle Jurassic (Dogger) plants from Katumbargah, Vasek Gah and Imam Manak. Palaeontographica Abteilung B - Band 155 Lieferung (1-4): 31-117. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Berry, E. W. 1911b. A revise of several genera of gymnospermous plants from the Potomac Group in Maryland and Virginia. Proceedings of the United States National Museum 40 (1821): 289-318. **(Mz-Cr)**

Bonetti, M. I. R. 1963a. Flórula mesojurásica de la zona de Taquetrén (cañadón del Zaino) Chubut. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia». Paleontología 1 (2): 23-43. **(Mz-Cr)**

Bose, M. N. y Zeba-Bano. 1976. The genus *Dictyozamites* Oldham from India. Palaeobotanist 25: 79-99. **(Mz-Cr)**

Brongniart, A. 1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossiles. *In*: Levrault, F. G. (Éditeur). Dictionnaire des Sciences Naturelles 57: 16-212. **(Pz) (Mz-Cr)**

Brongniart, A. T. 1849. Tableau des genres de végétaux fossils considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique. *In*: d'Orbigny, A. C. V. D. (Éditeur), Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle, 13. Imprimerie de L. Martinet, pp. 1–127 [Extrait 52–176]. París. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Cantrill, D. J. y Hunter, M. A. 2005. Macrofossil floras of the Latady Basin, Antarctic Peninsula. New Zealand Journal of Geology and Geophysics 48 (3): 537-553. **(Mz-Cr)**

Carrizo, H. A. 1998. *Cladophlebis* sp. *cf*. *C. oblonga* Halle en el margen occidental del río Carrenleufú, provincia de Chubut, Argentina. Nota paleontológica. Acta Geológica Lilloana 18 (1): 129-130. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Carrizo, M. A. y Del Fueyo, G. M. 2013. Estudio morfológico y cuticular de escamas de *Cycadolepis* de la Formación Springhill (Cretácico Inferior), Patagonia, Argentina. Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina (Córdoba). Ameghiniana 50 (6) Suplemento: R 40. **(Mz-Cr)**

Carrizo, M. A. y Del Fueyo, G. M. 2015. The Early Cretaceous megaflora of the Springhill Formation, Patagonia. Paleofloristic and Paleonvironmental inferences. Cretaceous Research 56: 93-109. https://doi.org/10.1016/j.cretres.2015.03.006 **(Mz-Cr)**

Carrizo, M. A., Del Fueyo, G. M. y Archangelsky, S. 2011. Morfología y anatomía de un helecho creciendo bajo condiciones de estrés en el Aptiano de Santa Cruz, Argentina. Ameghiniana 48 (4): 605-617. **(Mz-Jr)**

Carruthers, W. 1870. XVIII. On fossil Cycadean stems from the secondary rocks of Britain. Transactions of the Linnean Society of London 26 (4): 675-708. DOI: 10.1111/j.1096-3642.1870.tb00201.x **(Mz-Cr)**

Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. Biological Reviews 73: 203–266. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Cladera, G., Andreis, R., Archangelsky, S. y Cúneo, R. 2002. Estratigrafía del Grupo Baqueró, Patagonia (provincia de Santa Cruz, Argentina). Ameghiniana 39 (1): 3-20. **(Mz-Cr)**

Cleal, C. J. y Thomas, B. A. 1995. Palaeozoic palaeobotanic of Great Britain. Geolo-

gical Conservation Review Series 9: 295 pp. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Tr) (Mz-Cr)**

Cúneo, N. R., Escapa, I., Villar de Seoane, L., Artabe, A. y Gnaedinger, S. 2010. Review of the Cycads and Bennettitaleans from the Mesozoic of Argentina. *In*: Gee, C. T. (Ed.). Plants in Mesozoic time. Morphological innovations, phylogeny, ecosystems 9: 187-212. Indiana University Press. **(Mz-Cr)**

de Barrio, R. E., Panza, J. L. y Nullo, F. E. 2000. El Jurásico y Cretácico de la Patagonia y Antártida: 6. Jurásico y Cretácico del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. *In*: Caminos, R. (Ed.), Geología Argentina, Anales 29 (16): 511-527. Buenos Aires. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

de Giusto, J. M. 1956. Informe geológico preliminar. Zona estancia Baqueró y estancia Roca Blanca, provincia de Santa Cruz. Yacimientos Petrolíferos Fiscales (inédito): 38 pp. **(Mz-Cr)**

de Giusto, J. M. 1957. Informe geológico zona Aguada Alegre, Los Manantiales, provincia de Santa Cruz. Yacimientos Petrolíferos Fiscales (inédito): 33 pp. **(Mz-Cr)**

di Persia, C. A. 1954. Informe previo al levantamiento geológico en escala 1:100.000 de la zona norte del territorio de Santa Cruz. Primera campaña Yacimientos Petrolíferos Fiscales (inédito): 42 pp. **(Mz-Cr)**

di Persia, C. A. 1957. Informe previo al levantamiento geológico en escala 1:100.000 de la zona norte del territorio de Santa Cruz. Cuarta campaña Yacimientos Petrolíferos Fiscales (inédito): 28 pp. **(Mz-Cr)**

Doyle, J. A. 1978. Origin of Angiosperms. Annual Review of Ecology and Systematics 9: 365-392. **(Mz-Cr)**

Dumortier, B. C. 1829. Analyse des Familles des Plantes: Avec l'indication des principaux genres qui s'y rattachent. Imprimerie de J. Casterman, Tournay, 104 pp. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Engler, A. 1892. Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik. Eine Uebersicht über das gesammte Pflanzensystem mit Berücksichtigung der Medicinal- und Nutzpflanzen. Gebrüder Borntraeger, Ed. Eggers, Berlín, 184 pp. **(Mz-Cr)**

Feruglio, E. 1951. Su alcune piante del Gondwana Inferiore della Patagonia; Piante del Mesozoico della Patagonia. Publicazioni dell'Istituto Geologico della Università di Torino 1: 35-80. **(Pz) (Mz-Cr)**

Frenguelli, J. 1947. El género «*Cladophlebis*» y sus representantes en la Argentina. Anales del Museo de La Plata (Nueva serie), Paleontología B, 2: 5-74. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Gee, C. T. 1989. Revision of the Late Jurassic/Early Cretaceous Flora from Hope Bay, Antarctica. Palaeontographica Abteilung B – Band 213 Lieferung (4-6): 149-214. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Goeppert, H. R. 1836. Die fossilen Farrenkräuter (Systema filicum fossilium). Nova Acta Leopoldina, Band 17: 1–486. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Gœppert, H. R. 1841-1846. Les genres des plantes fossiles: p. 1-70, pls. 1-18 (1841); p. 71-118, pls. 1-18 (1842); p. 119-154, pls. 1-20 (1846). **(Mz-Cr)**

Haeckel, E. 1866. Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von

Charles Darwin reformirte descendenz-theorie. Berlin Reimer, 462 pp. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Halle, T. G. 1913a. The Mesozoic flora of Graham Land. Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Expedition, 1901-1903, Stockholm, Lithographisches Institut des Generalstabs, Band III, Lief 14: 1-123. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Halle, T. G. 1913b. Some Mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras. Kungliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 51 (3): 1-58. **(Mz-Cr)**

Harrington, H. J. 1962. Paleogeographic development of South America. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin 46 (10): 1773–1814. **(Mz-Cr)**

Harris, T. M. 1931. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. 1. Cryptogams (exclusive of Lycopodiales). Meddelelser om Grønland 85 (2): 1-102. **(Mz-Cr)**

Harris, T. M. 1964. The Yorkshire Jurassic Flora. II. Caytoniales, Cycadales and Pteridosperms. Trustees of the British Museum (Natural History): 191 pp. London. **(Mz-Cr) (Mz-Jr)**

Harris, T. M. 1969a. The Yorkshire Jurassic Flora. III. Bennettitales. Trustees of the British Museum (Natural History): 186 pp. London. **(Mz-Cr) (Mz-Jr)**

Harris, T. M. 1969b. Naming a fossil conifer. *In*: Santapau, H., Ghosh, A. K., Chanda, S., Roy, S. K. & Chaudhuri, S. K. (Eds.): J. Sen Memorial Volume. Botanical Society of Bengal: 243-252. **(Mz-Cr)**

Harris, T. M. 1979. The Yorkshire Jurassic flora. V. Coniferales. Trustees of the British Museum (Natural History): 166 pp. London. **(Mz-Cr)**

Hechem, J. J. y Homovc, J. F. 1987. La relación entre las formaciones Baqueró y Laguna Palacios en el Nesocratón del Deseado, provincia de Santa Cruz. Revista de la Asociación Geológica Argentina 42 (3-4): 244-254. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. 1962a. Sobre las especies de *Gleichenites* de los sedimentos baqueroenses de Santa Cruz, Patagonia. Ameghiniana 2 (8): 141-147. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. 1962b. *Gleichenites juliensis* n. sp. del Jurásico Medio de Santa Cruz, Patagonia. Ameghiniana 2 (10): 187-190. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. 1964. La flora liásica de la zona del río Atuel, Mendoza, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 19 (2): 108-131. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966a. Revisión de la flora liásica de Piedra Pintada, provincia de Neuquén, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Paleontología 5 (30): 27-53. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966b. La flora liásica del Grupo Pampa de Agnia, Chubut, Patagonia. Ameghiniana 4 (9): 337-349. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966c. Nuevos elementos de la flora fósil de la Formación Baqueró, Santa Cruz, Patagonia. Acta Geológica Lilloana 8: 75-86. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966d. Nuevos elementos florísticos de la Formación Piedra del Águila, Neuquén, Argentina. Acta Geológica Lilloana 8: 249-254. **(Mz-Cr) (Mz-Jr)**

Herbst, R. 1971. Palaeophytología Kurtziana. III. 7. Revisión de las especies argentinas del género *Cladophlebis*. Ameghiniana 8 (3-4): 265-281. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1972. *Gleichenites potrerillensis* n. sp. del Triásico Medio de Mendoza

(Argentina), con comentarios sobre las Gleicheniaceae fósiles de Argentina. Ameghiniana 9 (1): 17-22. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. 1988. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte II. Filicópsida. Ameghiniana 25 (4): 365-379. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1996. New species of *Gleichenites* (Gleicheniaceae, Filicales) from the Upper Triassic of Argentina and Chile. The Palaeobotanist 43 (3): 67-72. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. y Anzótegui, L. M. 1968. Nuevas plantas de la flora del Jurásico Medio (Matildense) de Taquetrén, prov. de Chubut. Ameghiniana 5 (6): 183-190. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. y Stipanicic, P. N. 1995. Floras jurásicas. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Contribuciones a la Palæophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 185-198. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Hernández, P. P. J. y Valeria Azcárate, M. P. 1971. Estudio paleobotánico preliminar sobre restos de una tafoflora de la península Byers (cerro Negro), isla Livingston; islas Shetland del Sur, Antártica. Instituto Antártico Chileno. Serie Científica 2 (1): 15-50. **(Mz-Cr)**

Homovc, J. F. y Constantini, L. 2001. Hydrocarbon exploration potential within interplate shear-related depocenters: Deseado and San Julian basins, southern Argentina. American Association of Petroleum Geologist, Bulletin 85 (10): 1795-1816. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Johnson, L. A. S. 1959. The families of cycads and the Zamiaceae of Australia. The Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 84 (389): 64-117. **(Mz-Cr)**

Karakitsios, V., Kvaček, Z. y Mantzouka, D. 2015. The first plant megafossil in the Early Jurassic of Greece: *Brachyphyllum* (Coniferales) from the Lower Posidonia Beds (Toarcian) in the Ionian zone (NW Greece) and its palaeogeographic implications. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen 278 (1): 79–94. **(Mz-Cr)**

Kendall, M. W. 1947. XXI. On five species of *Brachyphyllum* from the Jurassic of Yorkshire and Wiltshire. The Annals and Magazine of Natural History. Series 11, volume 14 (112): 225-251. **(Mz-Cr)**

Kunzmann, L., Mohr, B. A. R. y Bernardes-de-Oliveira, M. E. C. 2004. Gymnosperms from the Lower Cretaceous Crato Formation (Brazil). I. Araucariaceae and *Lindleycladus* (incertae sedis). Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde, Berlin, Geowissenschaftliche Reihe, 7 (1): 155-174. **(Mz-Cr)**

Kunzmann, L., Mohr, B. A. R., Bernardes-de-Oliveira, M. E. C. y Wilde, V. 2006. Gymnosperms from the Early Cretaceous Crato Formation (Brazil). II. Cheirolepidiaceae. Fossil Record 9 (2): 213-225. DOI 10.1002/mmng.200600009 **(Mz-Cr)**

Kvaček, J. 2007. The conifer *Brachyphyllum squammosum* from the Bohemian Cenomanian. Acta Palaeobotanica 47 (1): 25-35. **(Mz-Cr)**

Li, P. J. 1982. Early Cretaceous plants from the Tuoni Formation of Eastern Xizang (Tibet). Stratigraphy and Palaeontology in Western Sichuan and Eastern Tibet, China. Sichuan People's Publishing House, Chengdu: 71–106 (in Chinese with English abstract). **(Mz-Cr)**

Li, P. J. y Wu, X. W. 1982. Fossil plants from the Late Jurassic Lamaya Formation of western Sichuan. Stratigraphy and Palaeontology in Western Sichuan and Eastern Tibet, China, 2. Sichuan People's Publishing House, Chengdu: 29–70 (in Chinese with English abstract). **(Mz-Cr)**

Li, P. J., Cao, Z. Y. y Wu, S. Q. 1976. Mesozoic Plants of Yunan. Science Press, Beijing: 87-165. **(Mz-Cr)**

Limarino, C. O., Passalia, M. G., Llorens, M., Vera, E. I., Perez Loinaze, V. S. y Césari, S. N. 2012. Depositional environments and vegetation of Aptian sequences affected by volcanism in Patagonia. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 323-325: 22-41. **(Mz-Cr)**

Lindley, J. y Hutton, W. 1831-1837. The fossil flora of Great Britain: on figures and descriptions of the vegetables remains found in a fossils state in this country, London, Volume 1: 1-48 (1831); Volume 1: 49-166 (1832); Volume 1: 167-218 (1833); Volume 2: 1-54 (1833); Volume 2: 55-156 (1834); Volume 2: 157- 208 (1835); Volume 3: 1-72 (1835); Volume 3: 73-122 (1836); Volume 3: 123-205 (1837). **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Martinov, I. I. 1820. Tekhno-Botanicheskīĭ Slovar: 445. Rossilska Akademia. St. Petersburg. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Medlicott, H. B. y Blanford, W. T. 1879. A manual of the Geology of India. Chiefly compiled from the observations of the Geological Survey. Part I: Peninsular Area: 1-444; Part II: Extra-Peninsular Area: 445-817. **(Mz-Cr)**

Menéndez, C. 1951. La flora mesozoica de la Formación Llantenes (provincia de Mendoza). Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales anexo al Museo de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia» (Botánica) 2 (3): 147-261. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Menéndez, C. 1950. Contribución al conocimiento de la flora mesozoica de la Formación Llantenes (provincia de Mendoza). Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédita): 212 pp. Buenos Aires. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Menéndez, C. A. 1966. Fossil Bennettitales from the Ticó Flora, Santa Cruz province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M. 1994. El Triásico del cerro Cacheuta, Mendoza (Argentina). Parte I: Geología, contenido paleoflorístico y cronoestratigrafía. Ameghiniana 31 (2): 161-176. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M., Artabe, A. E., Martínez, L. C. A., Zúñiga, A. y Ganuza, D. G. 2011. Megafloras mesozoicas. XVIII Congreso Geológico Argentino (Neuquén). Relatorio: 573-578. Buenos Aires. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M., Ganuza, D. G. y Zúñiga, A. 1999. Revisión paleoflorística de la Formación Paso Flores, Triásico Superior de Río Negro y del Neuquén. Revista

de la Asociación Geológica Argentina 54 (4): 389-406. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morris, J. 1843. A catalogue of British fossils. Comprising all the genera and species hitherto described; with references to their geological distribution and to the localities in which they have been found (1st ed. John Van Voorst, Paternoster Row): 1-222, London. **(Mz-Cr)**

Münster, G. G. Zu. 1843. Beiträge zur Petrefacten-Kunde Mit Zehn Doppelten und vier Einfachen, Nach der Natur Gezeichneten Tafeln. 6: 1-100. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Nathorst, A. G. 1913. How are the names *Williamsonia* and *Weilandiella* to be used? A question of nomenclature. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 35: 361-366. **(Mz-Cr)**

Oldham, T. y Morris, J. 1863. The fossil flora of the Rajmahal Series, in the Rajmahal Hills, Bengal. Memoirs of the Geological Survey of India, Palæontologia Indica Series II, 1 (1): 1-52. **(Mz-Cr)**

Passalia, M. G., Archangelsky, S., Romero, E. J. y Cladera, G. 2003. A new early angiosperm leaf from the Anfiteatro de Ticó Formation (Aptian), Santa Cruz Province, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales (Nueva Serie) 5 (2): 245-252. **(Mz-Cr)**

Prámparo, M. B., Quattrocchio, M., Gandolfo, M. A., Zamaloa, M. del C. y Romero, E. 2007. Historia evolutiva de las Angiospermas (Cretácico-Paleógeno) en Argentina a través de los registros paleoflorísticos. Ameghiniana 50° Aniversario. Publicación especial 11: 157-172. **(Mz-Cr) (Cz)**

Presl, K. B. 1845. Gleicheniaceae. Kunze. *In*: Corda, A. J. 1845. Beiträge zur Flora der Vorwelt: 88-91 [128 pp.]. Prag. **(Mz-Cr) (Mz-Tr)**

Romero, E. J. y Archangelsky, S. 1986. Early Cretaceous Angiosperms Leaves from Southern South America. Science 234 (4783): 1580-1582. **(Mz-Cr)**

Saporta, G. de (1873-1875). Plantes jurassiques. II. Cycadées. *In*: Masson, G. (Éditeurs). Paléontologie française ou description des fossiles de La France, 2e Série, Végétaux. (1873): p. 1-222, pls. 1-26 [71-96]; (1874): p. 223-288, pls. 27-48 [97-118]; (1875): p. 289-352, pls. 49-58 [119-128]. París. **(Mz-Cr)**

Saporta, G. de (1876-1884). Plantes jurassiques. III. Conifères ou Aciculariées. *In*: Masson, G. (Éditeurs). Paléontologie française ou description des fossiles de La France, 2e Série, Végétaux. 672 pp. y Atlas con 92 láminas. París. **(Mz-Cr)**

Schimper, W. Ph. 1869. Traité de Paléontologie Végétale ou La Flore du Monde Primitif dans ses rapports avec Les Formations Géologiques et La Flore du Monde Actuel. Tome Premier: 738 pp. J. B. Baillière et Fils, Paris. **(Pz) (Mz-Cr)**

Schimper, W. Ph. 1870-1872. Traité de Paléontologie Végétale ou La Flore du Monde Primitif dans ses rapports avec Les Formations Géologiques et La Flore du Monde Actuel. Tome Second: 2: 1-522 (1870); 2: 523-960 (1872). J. B. Baillière et Fils, Paris. **(Mz-Cr)**

Schimper, W. Ph. 1874. Traité de Paléontologie Végétale ou La Flore du Monde Primitif dans ses rapports avec Les Formations Géologiques et La Flore du

Monde Actuel. Tome Troisiéme: 896 pp. J. B. Baillière et Fils, Paris. **(Mz-Cr)**

Seward, A. C. 1895. Catalogue of the Mesozoic Plants in the Department of Geology, British Museum (Natural History). The Wealden Flora. Part II. Gymnospermae. Natural History Publication of the Trustees of the British Museum, 259 pp., Londres. **(Mz-Cr)**

Seward, A. C. 1917. Fossil Plants. III. Pteridospermæ, Cycadofilices, Cordaitales, Cycadophyta. Cambridge University Press. 3: 656 pp. **(Pz)** **(Mz-Cr)** **(Cz)**

Seward, A. C. 1927. The cretaceous plant-bearing rocks of western Greenland. Philosophical Transactions of the Royal Society of London 215B: 57-175. **(Mz-Cr)**

Spalletti, L. A., Morel, E. M., Franzese, J. R., Artabe, A. E., Ganuza, D. G. y Zúñiga, A. 2007. Contribución al conocimiento sedimentológico y paleobotánico de la Formación El Freno (Jurásico Temprano) en el valle superior del río Atuel, Mendoza, Argentina. Ameghiniana 44 (2): 367-386. **(Mz-Cr)**

Stipanicic, P. N. y Reig, O. A. 1955. Breve noticia sobre el hallazgo de anuros en el denominado «Complejo Porfírico de la Patagonia Extraandina», con consideraciones acerca de la composición geológica del mismo. Revista de la Asociación Geológica Argentina 10 (4): 215-233. **(Mz-Cr)**

Stipanicic, P. N. y Reig, O. A. 1957. El «Complejo Porfírico de la Patagonia Extraandina» y su fauna de anuros. Acta Geológica Lilloana 1: 185-297. **(Mz-Cr)**

Stipanicic, P. N., Herbst, R. y Bonetti, M. I. R. 1995. Floras triásicas. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Contribuciones a la Palaeophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina (1995). Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 127-184. **(Mz-Jr)** **(Mz-Cr)**

Stockey, R. A. 1994. Mesozoic Araucariaceae: Morphology and systematic relationships. Journal of Plant Research 107 (4): 493-502. **(Mz-Cr)**

Taylor, T. N. y Taylor, E. L. 1993. The biology and evolution of fossil plants. Englewood Cliffs, Prentice Hall (Ed.). 982 pp. New Jersey. **(Mz-Jr)** **(Mz-Cr)**

Taylor, T. N., Taylor, E. L. y Krings, M. 2008. Paleobotany: The biology and evolution of fossil plants. Academic Press, Copyright 2009, Elsevier Inc. Hardcover (2nd Edition): 1252 pp. **(Pz)** **(Mz-Jr)** **(Mz-Cr)**

Thomas, H. H. 1925. VI. The Caytoniales, a new group of Angiospermous plants from the Jurassic rocks of Yorkshire. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Containing Papers of a Biological Character. Series B 213: 299-363. Londres. **(Mz-Cr)**

Traverso, N. E. 1968. *Brachyphyllum baqueroense* otra nueva conífera de la Formación Baqueró, Cretácico de Santa Cruz. Ameghiniana 5 (10): 374-378. **(Mz-Cr)**

Unger, F. 1845. Synopsis plantarum fossilium. 330 pp. **(Mz-Cr)**

Vera, E. I. 2010. Estudios anatómicos en paleofloras del Aptiano de la Antártida y Patagonia, y su comparación. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédita) 284 pp. Buenos Aires. **(Mz-Cr)**

Vera, E. I. y Passalia, M. G. 2012. *Korallipteris*, a new genus for Mesozoic *Gleichenia*-like fern fronds. Geobios 45: 421-428. **(Mz-Cr)**

Villar de Seoane, L. 1996. Estudio morfológico de helechos fértiles hallados en la Formación Baqueró (Cretácico Inferior), provincia de Santa Cruz, Argentina. Revista Española de Paleontología 11 (1): 83–90. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Villar de Seoane, L. 1997. Estudio cuticular comparado de nuevas Cycadales de la Formación Baqueró (Cretácico Inferior), provincia de Santa Cruz, Argentina. Revista Española de Paleontología 12 (1): 129-140. **(Mz-Cr)**

Villar de Seoane, L. 2000. *Ruflorinia papillosa* sp. nov. from the Lower Cretaceous of Patagonia; Argentina. Palaeontographica Abteilung B Band 255 Lieferung 1-3: 79-85. **(Mz-Cr)**

Wang, Y., Yang, X., Guignard, G., Deng, Sh., Tian, N. y Jiang, Z. 2009. The fossil Gleicheniaceous ferns of China: biodiversity, systematics, spore ultrastructure and evolution. Review of Palaeobotany and Palynology 156 (1-2): 139–156. **(Mz-Tr) (Mz-Cr)**

Watson, J. 1988. The Cheirolepidiaceae. *In*: Beck, C. B. (Ed.), Origin and Evolution of Gymnosperms: 382-447. Columbia University Press, New York. **(Mz-Cr)**

Watson, J. y Sincock, C. A. 1992. Bennettitales of the English Wealden. Monograph of the Palaeontographical Society of London 145 (588): 1-228. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Yang, X. J. 2002. A new species of *Gleichenites* (Filicopsida) from Early Cretaceous Muling Formation in Jixi. Heilongjiang. Acta Palaeontologica Sinica 41 (2): 259-265. **(Mz-Cr)**

Capítulo 4

Cenozoico

4.1. MAPAS Y BOSQUEJOS GEOLÓGICOS

Vide figuras 25, 26.

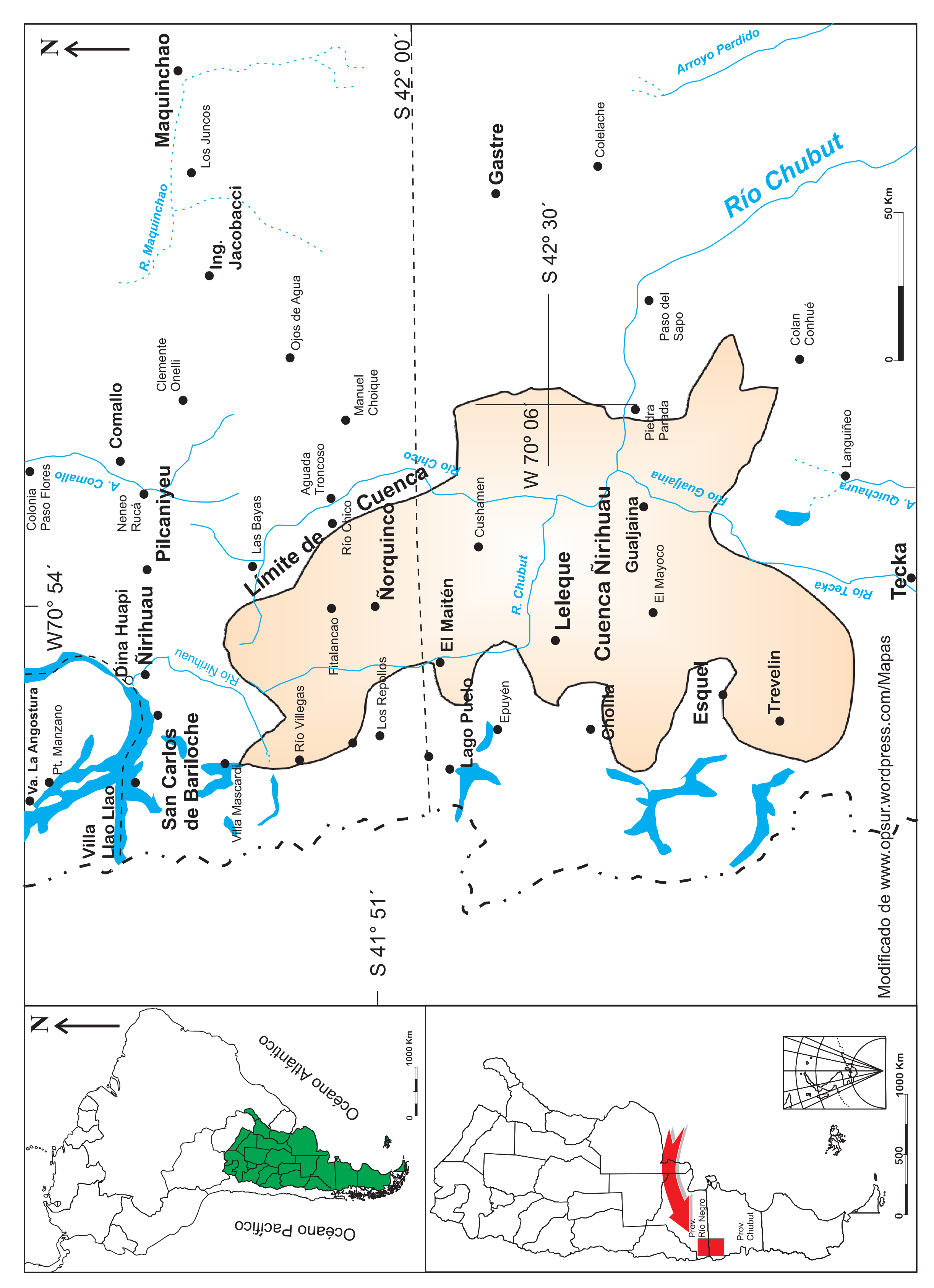


Figura 25. Cuenca Ñirihuau (Paleógeno): principales localidades y coordenadas de Laguna del Hunco.

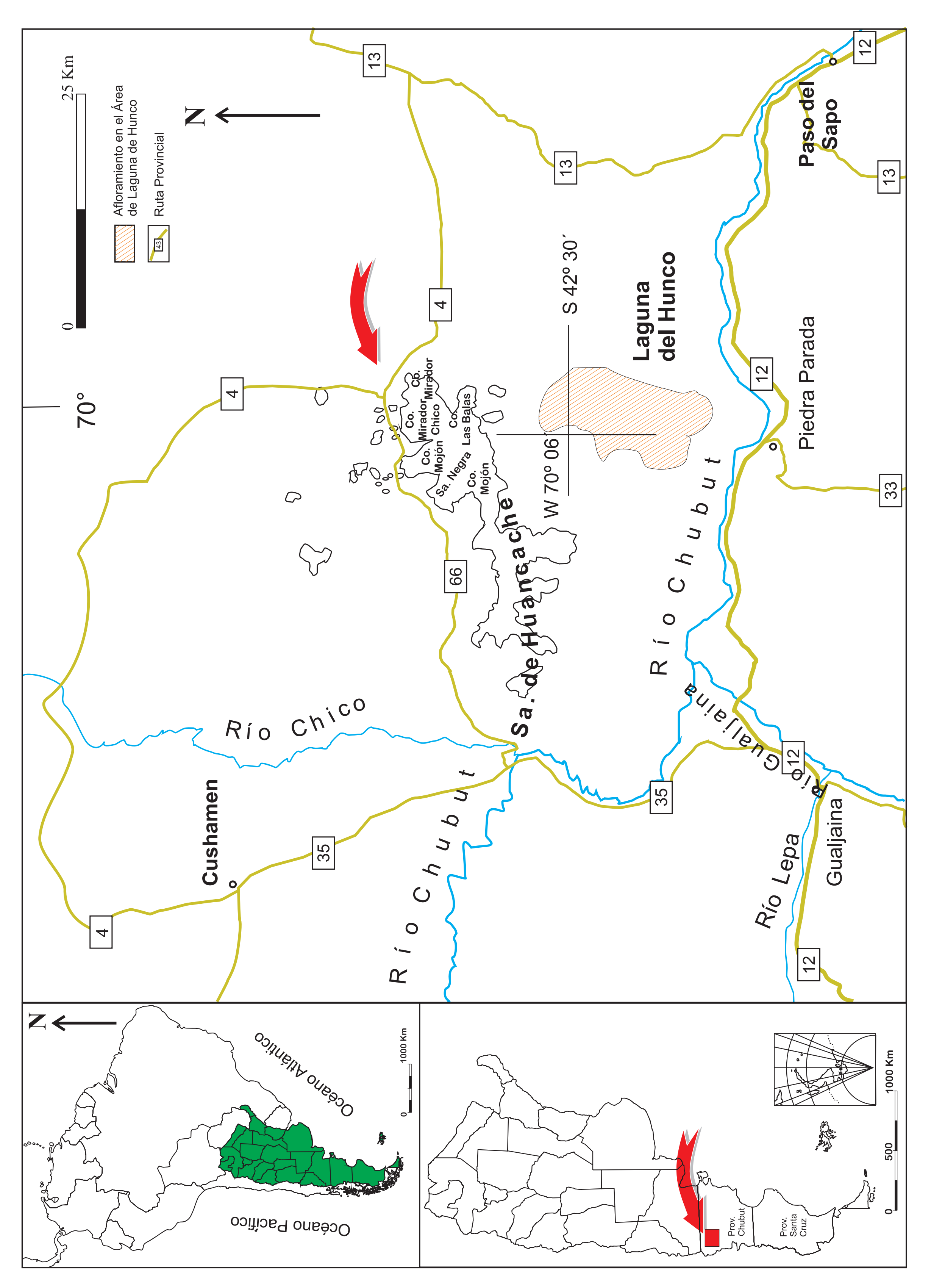


Figura 26. Detalle de la sierra de Huancache con ubicación de la localidad fosilífera (flecha) y de los afloramientos de Laguna del Hunco.

4.2. MATERIAL TIPO DEL PALEOCENO

4.2.1.
Holotipo.- LIL Pb N° 5941$_{(1-2)}$

ANGIOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

INCERTÆ SEDIS

Género CARPOLITHUS Linnaeus, 1768: 172 *emend*. Seward, 1917
1917. Fossil Plants. Cambridge University Press, 656 pp.

Según Nathorst (1920: 16) el nombre genérico *Carpolithus* ha sido empleado por primera vez por el mineralogista sueco Wallerius en el año 1747.

Comentarios al género.— *Sensu* Artabe *et al.* (1998): 541, Millan (1974) sugiere la no utilización de este taxón para Gimnospermas, por haber sido usado para designar semillas de Angiospermas del Cretácico-Terciario. La opinión de los mencionados autores surge por el uso efectuado por Retallack (1980) y Bonetti (1963b) del término genérico *Carpolithus* para designar las semillas gimnospérmicas semejantes a las analizadas por Artabe *et al.* (1998) correspondientes a *Cordaicarpus* sp.

Wang Qi (2011): 241, efectúa una nueva propuesta para conservar el nombre genérico *Carpolithus*: «*Carpolithus*, *Carpolithes* and *Carpolites* have occurred widely in the palaeobotanical literature, and have been variously used to accommodate fossil fruits and seeds that lack sufficient detail to make more informative generic assignments. Although their taxonomic relationships in the seed plants are uncertain, usage of *Carpolithus*, *Carpolithes* and *Carpolites* has had a long nomenclatural history since the 1740s, and hundreds of species have been described from the Carboniferous onwards. At present, the most outstanding nomenclatural problem is that their identity and authorship have remained notoriously perplexing and indeed whether they should be considered merely orthographical variants of the same name (Art. 61) or confusingly similar names with different types (Art. 53.3–5)».

Por otra parte, para comparación con diversas especies de *Carpolithus* se recomienda la lectura de Collison *et al.* (2012) para el análisis de frutos y semillas fósiles del Eoceno en Messel, Alemania o Berry (1930) referido a una revisión de la Flora eocena en el SE de Estados Unidos entre otros.

Especie tipo.— *Sensu* Andrews Jr. (1970): 47, «Many species of fossil sedes based on impressions, compressions, and casts have been assigned to *Carpolithus* of Linné and *Carpolithes* of Schlotheim. As *Carpolithes* is a repository for seeds from almost every geological horizon that cannot be assigned to a natural plant group, a type species can hardly be of significance».

Especie: *Carpolithus chubutensis* Durango de Cabrera & Figueroa, 1990
1990. V Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Actas 1: 189-194, lámina 1 figuras 1-4.
Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° $5941_{(1\text{-}2)}$. Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo.
Láminas CXIII-CXIV

Derivatio nominis.— El epíteto específico alude a su procedencia geográfica, provincia de Chubut, de la región patagónica.

Holotipo.— LIL Pb N° $5941_{(1\text{-}2)}$. Ilustrado *in* Durango de Cabrera, J. & Figueroa Romero, M. R. (1990). V Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Actas 1: 189-194, lámina 1 figuras 1-4.

Tipo de fosilización.— Impronta y contraimpronta con escasos vestigios de carbonización.

Repositorio.— Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo (LIL Pb).

Localidad.— Sierra de Huancache (42° 27' latitud Sur – 70° 24' longitud Oeste), cerca del C° Mirador, al norte de Laguna del Hunco. Noroeste de la provincia de Chubut. Argentina. (*Vide* Figura 26).

Litoestratigrafía.— Formación Huitrera. (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— Ñirihuau (Cazau, 1980). (*Vide* Figura 25).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Cenozoico. Sistema: Paleógeno. Serie: Paleoceno. Piso: Selandiense-Thanetiense?.

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Cenozoica. Período: Paleógeno. Época: Paleoceno. Edad: Selandiano-Thanetiano?.

Bioestratigrafía.— «Flora de Mezcla» *sensu* Durango de Cabrera & Figueroa Romero (1990) o Paleoflora Mixta *sensu* Romero (1978). Se recomienda la lectura de Arguijo & Romero (1981), referido a la bioestratigrafía de tafofloras terciarias.

Eventos globales desde fines del Cretácico hacia el Paleógeno.—Cambios mundiales en la flora. Inicio del predominio de las Angiospermas (Prámparo *et al*., 2007; Friis *et al*., 2006).

Distribución de especies de *Carpolithus* en Argentina.—

– *Carpolithus chubutensis*. Paleoceno. Laguna del Hunco, sierra de Huancache. Noroeste de la provincia de Chubut, Argentina. (*Vide* Figura 26).

– *Carpolithus* sp. Formación Río Leona, Oligoceno. Estancia 25 de Mayo, al sur de El Calafate. Sudoeste de la provincia de Santa Cruz. Patagonia. Argentina (Césari *et al*., 2015). (*Vide* Figura 16).

– *Carpolithes* Schlotheim. Fm. Portezuelo, Grupo Neuquén, Cretácico, Turoniano-Coniaciano. Margen norte del lago Barreales, provincia de Neuquén (Passalía *et al*., 2008). (*Vide* Figura 20).

Diagnosis específica original *sensu* Durango de Cabrera & Figueroa Romero (1990): 190-191.— «Impronta y contraimpronta de frutos maduros en número de veinte ordenados sobre un eje de ramificación monopódica, con la porción terminal

mal conservada. Raquis flexuoso de aproximadamente 9 cm de largo y [1–2] mm de ancho, liso, con una cicatriz foliar conspicua, ovada, transversalmente depresa de 0,8 mm de largo y 1,7 mm de ancho. Pedicelos fructíferos cilíndricos erectos de [1,5-2] mm de largo y 1 mm de ancho. Epicarpo tuberculado-pustulado. En la parte apical de la mayoría de los frutos se observa una superficie de contorno circular con una prominencia central que correspondería a restos o cicatrices del cáliz y del estilo respectivamente. En la muestra b se observa un único fruto partido longitudinalmente con una pared de aproximadamente de 1 mm de ancho que rodea una cavidad subglobosa de cerca de 2,8 mm de largo y 2,5 mm de ancho, cuyo fondo está recorrido por una línea longitudinal que correspondería a la unión de los carpelos. De dos frutos se logró rescatar restos del contenido interno que corresponderían a la semilla».

Lámina CXIII

Especie: *Carpolithus chubutensis* Durango de Cabrera & Figueroa, 1990

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 5941$_{(1-2)}$.

Impresión y contraimpresión.

Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

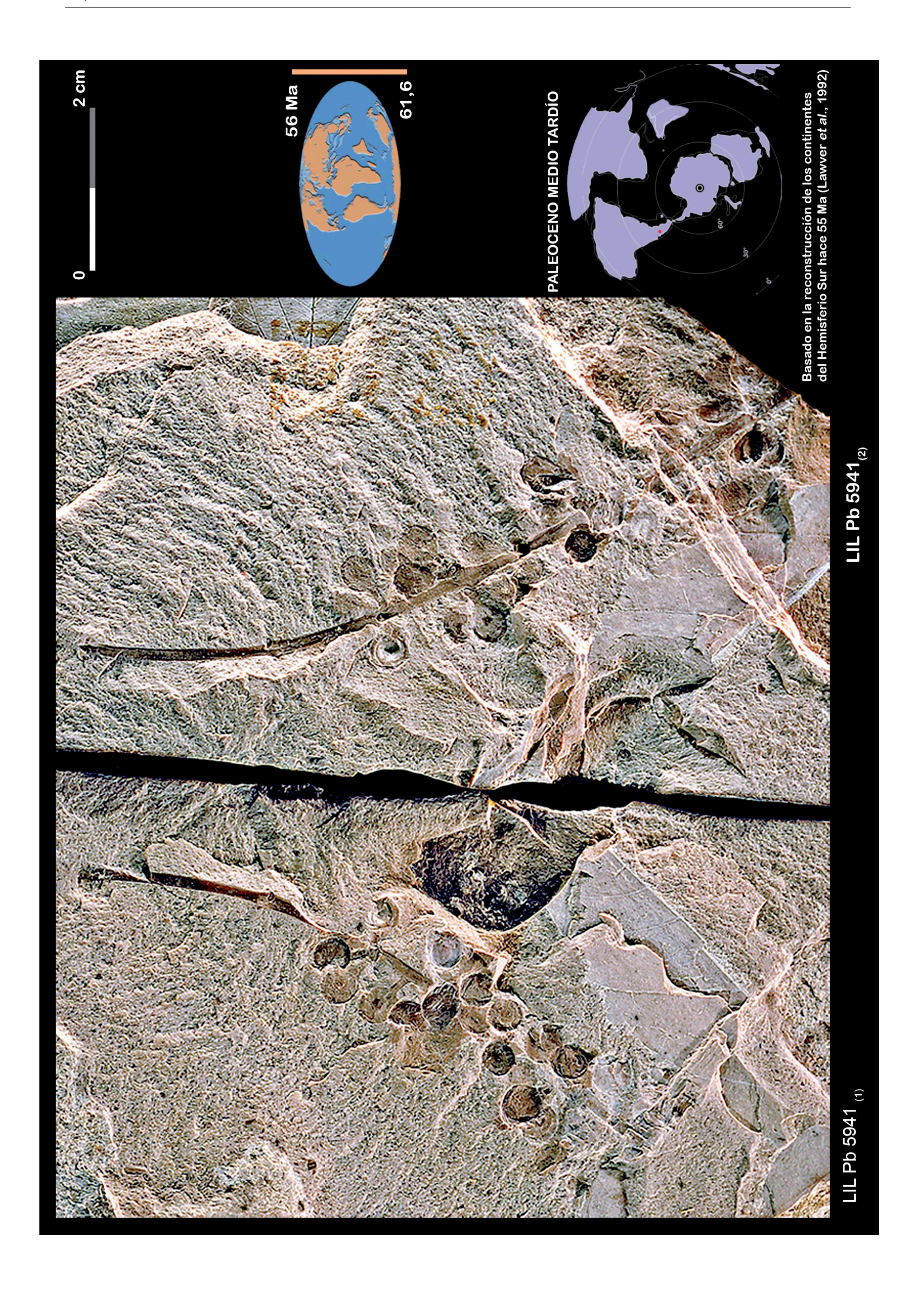


Lámina CXIII

Lámina CXIV

Especie: *Carpolithus chubutensis* Durango de Cabrera & Figueroa, 1990

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 5941$_{(1-2)}$.

Detalle de las fructificaciones.

Bajo lupa, sumergido en agua.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.


PALEOCENO MEDIO TARDÍO
60°
30°
0°
Basado en la reconstrucción de los continentes del Hemisferio Sur hace 55 Ma (Lawver *et al.*, 1992)
5 mm
LIL Pb 5941 (1)

Lámina CXIV

Bibliografía Material Tipo del Cenozoico

Nota: el trabajo se ha organizado según la antigüedad geológica del material tipo. Por tal razón, las abreviaturas entre paréntesis y en negrita, indican la edad del material tipo donde se ha efectuado la cita bibliográfica.

Anderson, J. M., Anderson, H. M., Archangelsky, S., Bamford, M., Chandra, S., Dettmann, M., Hill, R., McLoughlin, S. y Rösler, O. 1999. Patterns of Gondwana plant colonisation and diversification. Journal of African Earth Sciences 28 (1): 145-167. https://doi.org/10.1016/S0899-5362(98)00083-9 **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Andrews (Jr.), H. N. 1970. Index of generic names of fossil plants, 1820-1965. Geological Survey Bulletin 1300: 354 pp. **(Mz-Cr) (Cz)**

Arguijo, M. y Romero, E. J. 1981. Análisis bioestratigráfico de las formaciones portadoras de tafofloras terciarias. VIII Congreso Geológico Argentino (San Luis) 4: 601-717. **(Cz)**

Artabe, A. E., Morel, E. M., Spalletti, L. A. y Brea, M. 1998. Paleoambientes sedimentarios y paleoflora asociada en el Triásico Tardío de Malargüe, Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina 53 (4): 526-548. **(Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Berry, E. W. 1930. Revision of the Lower Eocene Wilcok Flora of the Southeastern States. With descriptions of New Species, Chiefly from Tennessee and Kentucky. Geological Survey Professional Paper 156: 1-196. **(Cz)**

Bonetti, M. I. R. 1963b. Contribución al conocimiento de la flora fósil de Barreal, depto. de Calingasta (prov. San Juan). Tesis doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédita): 257 pp. Buenos Aires. **(Cz)**

Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. Biological Reviews 73: 203–266. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Cazau, L. 1980. Cuenca de Ñirihuau - Ñorquinco - Cushamen. *In*: Turner, J. C. (Ed.), 2º Simposio Geología Regional Argentina, Actas 2: 1149-1171. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. **(Cz)**

Césari, S. N., Panti, C., Pujana, R. R., Francis, J. E. y Marenssi, S. A. 2015. The late Oligocene flora from the Río Leona Formation, Argentinian Patagonia. Review of Palaeobotany and Palynology 216: 143-158. doi: 10.1016/j.revpalbo.2015.01.002 **(Cz)**

Collison, M. E., Manchester, S. R. y Wilde, V. 2012. Fossil fruits and seeds of the Middle Eocene Messel biota, Germany. Abhandlungen der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung 570: 1-251. **(Cz)**

Durango de Cabrera, J. y Figueroa, M. R. 1990. *Carpolithus chubutensis* n. sp. Morfogénero del Paleoceno de Chubut. República Argentina. V Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Actas 1: 189-194. Tucumán. **(Cz)**

Friis, E. M., Pedersen, K. R. y Crane, P. R. 2006. Cretaceous angiosperm flowers: innovation and evolution in plant reproduction. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 232 (2-4): 251-293. **(Cz)**

Haeckel, E. 1866. Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte descendenz-theorie. Berlin Reimer, 462 pp. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Linné, C. 1766. Systema Naturæ per Regna Tria Naturæ, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus *et* Differentiis, Synonymis, Locis. Regnum Animale. Tomus I (Ed. 12). **(Cz)**

Linné, C. 1767. Systema Naturæ per Regna Tria Naturæ, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus *et* Differentiis. Regnum Vegetale. Tomus II (Ed. 12). **(Cz)**

Linné, C. 1768. Systema Naturæ per Regna Tria Naturæ, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus *et* Differentiis. Regnum Lapideum. Tomus III (Ed. 12). **(Cz)**

Linée, C. 1767 [-1771]. Mantissa Plantarum. Generum (Editionis VI) et Specierum (Editions II). **(Cz)**

Millan, J. H. 1974. As sementes platispérmicas do Gondwana face ao Esquema Maithy. Anais da Academia Brasileira de Ciências 46 (3-4): 537-548. **(Pz) (Cz)**

Nathorst, A. G. 1920. Zur fossilen Flora der Polarlände. Ifg. 1. Zur kulm flora Spitzbergens. *In*: P. A. Norsted & Söner (Ed.). Tiel 2, Lief 1: 45 pp. **(Cz)**

Passalia, M. G., Prámparo, M. B., Calvo, J. y Heredia, S. 2008. Primer registro de hojas de Angiospermas en el Grupo Neuquén (Turoniano tardío-Coniaciano temprano), Lago Barreales, Argentina. Nota Paleontológica. Ameghiniana 45 (1): 233-239. **(Cz)**

Prámparo, M. B., Quattrocchio, M., Gandolfo, M. A., Zamaloa, M. del C. y Romero, E. 2007. Historia evolutiva de las Angiospermas (Cretácico-Paleógeno) en Argentina a través de los registros paleoflorísticos. Ameghiniana 50° Aniversario. Publicación especial 11: 157-172. **(Mz-Cr) (Cz)**

Retallack, G. J. 1980. Middle triassic megafossil plants and trace fossils from Tank Gully, Canterbury, New Zealand. Journal of the Royal Society of New Zealand 10 (1): 31-63. **(Pz) (Cz)**

Romero, E. J. 1978. Valor estratigráfico de la flora de Laguna del Hunco, provincia de Chubut, Rep. Argentina. II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología (Buenos Aires): 33. **(Cz)**

Seward, A. C. 1917. Fossil Plants. III. Pteridospermæ, Cycadofilices, Cordaitales, Cycadophyta. Cambridge University Press. 3: 656 pp. **(Pz) (Mz-Cr) (Cz)**

Wang, Q. 2011. Proposal to conserve the name *Carpolithus* with that spelling (fossil *Spermatopsida*). Taxon 60 (1): 241–242. **(Cz)**

Capítulo 5

Conclusiones

Con la publicación del ATLAS DE PLANTAS FÓSILES de la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo. TOMO I. «MATERIAL TIPO: *sistemática y datos lito-bio-cronoestratigráficos*» se inicia la entrega a la comunidad científica de información actualizada del patrimonio paleoflorístico que alberga la Colección LIL Pb. Este volumen es el resultado de los proyectos «*Colecciones paleoflorísticas en custodia de la Fundación Miguel Lillo: estudio, cuidado y conservación*» y «*Cronoestratigrafía del Paleozoico Superior de América del Sur: segunda etapa de trabajo hacia una nueva propuesta*».

Durante la primera etapa de trabajo se han consultado el libro de registro de la colección y los manuscritos originales. La tarea se ha iniciado con la revisión y restauración del material, confirmación del número de registro, clase de tipo, especímenes adicionales, localidad o procedencia geográfica y procedencia estratigráfica. En la segunda etapa de trabajo, la información previamente estudiada ha sido enriquecida con el análisis de las publicaciones nacionales y/o internacionales. Los datos referidos a litoestratigrafía, cuenca, cronoestratigrafía, geocronología, bioestratigrafía, edad de la fitozona, reino paleoflorístico, provincia paleoflorística y los eventos globales que afectaban el planeta son el resultado de una exhaustiva investigación bibliográfica. De esta manera, se han alcanzado los siguientes objetivos:

I) **Compilar** y **actualizar** en un solo texto toda la información del Material Tipo de la Colección LIL Pb con el fin de **brindar** a los especialistas paleobotánicos de diferentes latitudes, los datos necesarios para futuros estudios o para revisión de los especímenes LIL Pb.

I.1) Se han analizado 63 (sesenta y tres) especies tipo que abarcan 101 (ciento uno) ejemplares megascópicos y 6 (seis) preparados microscópicos, distribuidas de la siguiente manera: 6 (seis) Holotipos y 15 (quince) Paratipos del Devónico Superior-Carbonífero Inferior; 15 (quince) Holotipos, 10 (diez) Paratipos, 5 (cinco) Sintipos y 6 (seis) preparados microscópicos del Pérmico; 4 (cuatro) Holotipos del Triásico; 6 (seis) Holotipos, 2 (dos) Tipos, 6 (seis) Cotipos y 3 (tres) Sintipos del Jurásico; 24 (venticuatro) Holotipos y 4 (cuatro) Cotipos del Cretácico y 1 (uno) Holotipo del Paleógeno.

I.2) Corrección del número de registro: adenda a la numeración de los ejemplares que han sido publicados con número erróneo.

I.3) Restauración de los ejemplares: se muestra cuáles fragmentos, designados con otra numeración, son partes del espécimen tipo, así como también cuáles son contraimpresiones.

I.4) Análisis y Actualización bibliográfica: se han examinado las publicaciones de cada uno de los tipos LIL Pb donde primariamente han sido descritos y se proporciona una lista bibliográfica actualizada en cada especie. Esta tarea ha permitido alcanzar los siguientes resultados:

I.4.a) Análisis de las diagnosis, descripciones e ilustraciones originales y de otras publicaciones posteriores relacionadas con el material tipo. Se ha valorado la búsqueda de detalles de caracteres diagnósticos, descripción y visualización de dichos caracteres en las ilustraciones originales. La opinión de los autores, cuando se ha considerado necesario, se ha incluido en el texto mediante notas, comentarios, adendas u observaciones.

I.4.b) Sistemáticos: se ha podido analizar tanto la posición taxonómica original de la especie fósil como la reubicación sistemática. Para la clasificación taxonómica se ha seguido la del autor original o se ha seguido al revisor posterior para la reubicación sistemática. Se ha utilizado el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (ICBN McNeill *et al.*, 2006), especialmente las reglas para taxones fósiles.

I.4.c) Litoestratigráficos: se presentan los datos litoestratigráficos actualizados a base de los nuevos estudios realizados por diversos autores y *sensu* Léxicos Estratigráficos de Argentina (Rubinstein, 2014; Gutiérrez, 2008; Gutiérrez *et al.*, 2006; Stipanicic & Marsicano, 2002; Riccardi & Damborenea, 1993; Panza, (Editor. En prensa).

I.4.d) Bioestratigráficos y cronoestratigráficos: se han actualizado los datos bioestratigráficos y cronoestratigráficos según los avances de los estudios de las diversas asociaciones de megaflora fósil a través del Fanerozoico y por los resultados alcanzados en el proyecto «*Cronoestratigrafía del Paleozoico Superior de América del Sur: segunda etapa de trabajo hacia una nueva propuesta*». Se han identificado las Fitozonas (Asociaciones Paleoflorísticas) propuestas a la fecha en las unidades formacionales analizadas. La edad de cada formación se ha actualizado según los últimos datos bioestratigráficos examinados en las diversas citas bibliográficas.

I.5) Interpretación del *derivatio nominis* de géneros y/o especies nuevos ante la ausencia de datos en el trabajo original.

I.6) Se ha precisado el *status* tipo: análisis de cada uno de los tipos según la designación de sus autores.

I.7) Reconocimiento del tipo de fosilización: impresiones, contraimpressiones, carbonización, moldes, casts, permineralizaciones y momificaciones.

I.8) Actualización de datos del material adicional. En diversos casos se han incluido bibliografía e ilustraciones.

II) **Ilustraciones**:

II.1) Se han elaborado 115 láminas en las cuales se incluyen:

II.1.a) Fotografías digitales de los ejemplares tipo con imágenes 2D de alta re-

solución, cada una con sus respectivas escalas gráficas y temporales. Esto ha servido para destacar los caracteres diagnósticos de cada especie tipo, para enmendar errores de las figuras de tipos ya publicadas o donde se observó carencia de ilustraciones en las especies publicadas.

II.1.b) Mapas paleogeográficos con la ubicación de la localidad fosilífera. La información paleogeográfica permitirá una mejor interpretación de la posición paleolatitudinal de cada una de las localidades fosilíferas de donde proviene el material tipo.

II.2) Se han confeccionado 26 figuras en la cuales se incluyen 3 organigramas, 1 representación gráfica del Rango temporal de las Colecciones Paleontológicas en custodia de la FML, 5 retratos digitales de los especialistas paleobotánicos que iniciaron y preservaron la colección LIL Pb y Mapas geográficos y/o Bosquejos geológicos.

II.2.a) Organigramas: 1 de la Fundación Miguel Lillo, 1 de la Dirección de Geología y 1 del Instituto de Paleontología con el fin ubicar a la Colección Paleobotánica LIL Pb en la representación gráfica de la estructura institucional.

II.2.b) Mapas con ubicación de cuencas del período analizado.

II.2.c) Mapas con ubicación de las localidades paleoflorísticas citadas en el texto.

II.2.d) Bosquejos geológicos con ubicación de afloramientos de diversas unidades litoestratigráficas de donde proviene el Material Tipo.

II.3) Se ha confeccionado un cuadro de síntesis con la representación gráfica del biocrón de las epecies analizadas con su respectiva ubicación litoestratigráfica.

Bibliografía Mapas

Nota: el trabajo se ha organizado según la antigüedad geológica del material tipo. Por tal razón, las abreviaturas entre paréntesis y en negrita, indican la edad del material tipo donde se ha efectuado la cita bibliográfica.

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Ganuza, D. G. 2007. Las floras triásicas de la Argentina. Floras mesozoicas. Ameghiniana 50° aniversario. Publicación Especial 11: 75-86. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Cr) (Mapas)**

Carrizo, H. A. y Azcuy, C. L. 2015. Floras neodevónicas-eocarboníferas de Argentina. Consideraciones sobre las Fitozonas del Carbonífero Tardío del centro oeste argentino. Opera Lilloana 49: 292 pp. Fundación Miguel Lillo. **(Pz) (Mz-Tr) (Introd.) (Mapas)**

Conti, C. M. y Rapalini, A. E. 1993. La deriva polar aparente del Gondwana en el Paleozoico en función de nuevos datos paleomagnéticos de Argentina. Implicancias paleolatitudinales para América del Sur. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos (Mendoza). Actas 3: 404-414. Buenos Aires. **(Mapas)**

de Barrio, R. E., Panza, J. L. y Nullo, F. E. 2000. El Jurásico y Cretácico de la Patagonia y Antártida: 6. Jurásico y Cretácico del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. *In*: Caminos, R. (Ed.), Geología Argentina, Anales 29 (16): 511-527. Buenos Aires. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Mapas)**

Del Fueyo, G. M., Archangelsky, S. y Archangelsky, A. 2012. An ultrastructural study of the araucarian pollen grain *Cyclusphaera radiata* Archangelsky from the Albian of Patagonia. Review of Palaeobotany and Palynology 173: 57-67. **(Mapas)**

Figari, E. G., Scasso, R. A., Cúneo, R. N., Escapa, I. 2015. Estratigrafía y evolución geológica de la Cuenca de Cañadón Asfalto, provincia del Chubut, Argentina. Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis 22 (2): 135-169. **(Mapas)**

Figari, E. G., Strelkov, E., Cid de La Paz, M., Celaya, J., Laffitte, G. y Villar, H. 2002. Cuenca del Golfo San Jorge: síntesis estructural, estratigráfica y geoquímica. *In*: Haller, M. J. (Ed.): Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas III-1: 571-601. Buenos Aires. **(Mapas)**

Fitzgerald, M. G., Mitchum (Jr.), R. M., Uliana, M. A. y Biddle, K. T. 1990. Evolution of the San Jorge Basin, Argentina. American Association of Petroleum Geologists Bulletin 74 (6): 879-920. **(Mapas)**

Haller, M. J. 2002. La Cuenca Triásica El Tranquilo. *In*: Haller, M. J. (Ed.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas I-6: 83-87. Buenos Aires. **(Mz-Tr) (Mapas)**

Jalfin, G. A. 1987. Estratigrafía y paleogeografía de las formaciones La Golondrina y La Juanita, Pérmico de la provincia de Santa Cruz y su relación con rocas de edad similar en las Islas Malvinas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Natu-

rales e IML, Universidad Nacional de Tucumán (inédita): 219 pp. Tucumán. **(Pz)** (**Mapas)**

Lawver, L. A., Gahagan, L. M. y Coffin, M. F. 1992. The development of paleoseaway around Antarctica. *In*: Kennett, J. P. y Warkne, D. A. (Eds.). The Antarctic paleoenvironment: A perspective on global change. Antarctic Research Series 56: 7-30. (**Mapas)**

Limarino, C. O., Passalia, M. G., Llorens, M., Vera, E. I., Perez Loinaze, V. S. y Césari, S. N. 2012. Depositional environments and vegetation of Aptian sequences affected by volcanism in Patagonia. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 323-325: 22-41. **(Mz-Cr) (Mapas)**

Rees, P. McA., Ziegler, A. M., Gibbs, M. T., Kutzbach, J. E., Behling, P. J. y Rowley, D. B. 2002. Permian phytogeographic patterns and climate data/model comparisons. The Journal of Geology 110 (1): 1-31. doi 10.1086/324203. (**Mapas)**

Smith, A. G., Smith, D. G. y Funnell, B. M. 1994. Atlas of Mesozoic and Cenozoic coastlines. Cambridge University Press: 99 pp. Cambridge. (**Mapas)**

Spalletti, L. A. 1999. Cuencas triásicas del Oeste argentino: origen y evolución. Acta Geológica Hispánica 32 (1-2): 29-50. **(Mz-Tr)** (**Mapas)**

Spalletti, L. A., Artabe, A. E. y Morel, E. M. 2003. Geological factors and evolution of Southwestern Gondwana Triassic Plants. Gondwana Research 6 (1): 119-134. https://doi.org/10.1016/S1342-937X(05)70648-1 (**Mapas)**

Spalletti, L., Limarino, C. O. y Geuna, S. 2010. The Late Paleozoic of Western Gondwana: New insights from South American records. Geologica Acta 8 (4): 341-347. DOI: 10.1344/105.0000001576 (**Mapas)**

Spalletti, L. A., Parent, H., Veiga, G. D. y Schwarz, E. 2012. Amonites y bioestratigrafía del Grupo Cuyo en la sierra de Reyes (Cuenca Neuquina central, Argentina) y su significado secuencial. Andean Geology 39 (3): 464-481. (**Mapas)**

www.ign.gob.ar/Area Servicios/Descargas/Mapas. Mapa Físico de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Alántico Sur. (**Mapas)**

www.opsur.wordpress.com/Mapas. Observatorio Petrolero Sur. Cuenca del Ñirihuau. (**Mapas)**

Bibliografía

Nota: el trabajo se ha organizado según la antigüedad geológica del material tipo. Por tal razón, las abreviaturas entre paréntesis y en negrita, indican la edad del material tipo donde se ha efectuado la cita bibliográfica.

Ameron, H. W. J. van. 1975. Die eusphenopteridischen Pteridophyllen aus der Sammlung des geologischen Bureaus in Heerlen, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Stratigraphie bezüglich des Südlimburgischer Kohlenreviers. Mededelingen Rijks Geologische Dienst. Serie C-III-1 (7): 208 pp. **(Pz)**

Amos, A. 1954. Geología de La Rinconada, sierra Chica de Zonda, San Juan. Tesis doctoral (inédita). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. **(Pz)**

Anderson, J. M. y Anderson, H. M. 1983. Paleoflora of Southern Africa. Molteno Formation (Triassic). Volume 1. Part 1. Introduction; Part 2. *Dicroidium*. A. A. Balkema, Rotterdam. 227 pp. (incluye 110 plates). **(Pz)**

Anderson, J. M. y Anderson, H. M. 1989. Paleoflora of Southern Africa. Molteno Formation (Triassic). Volume 2. Gymnosperm (excluding *Dicroidium*). A. A. Balkema, Rotterdam. 567 pp. (incluye 331 plates). **(Pz)**

Anderson, J. M., Anderson, H. M., Archangelsky, S., Bamford, M., Chandra, S., Dettmann, M., Hill, R., McLoughlin, S. y Rösler, O. 1999. Patterns of Gondwana plant colonisation and diversification. Journal of African Earth Sciences 28 (1): 145-167. https://doi.org/10.1016/S0899-5362(98)00083-9 **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Andreis, R. R. 2002a. Cuenca La Golondrina (depósitos del rift pérmico y eventos magmáticos triásicos). *In*: Haller, M. J. (Ed.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas I-5: 71-82. Buenos Aires. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Andreis, R. R. 2002b. Cuenca Baqueró (secuencia volcaniclástica eocretácica del Macizo del Deseado). *In*: Haller, M. J. (Ed.), Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate): 149-164. Buenos Aires. **(Mz-Cr)**

Andreis, R. R., González, C. R. y Cortiñas, J. 1985. Estratigrafía de los Grupos Te-

puel y Río Genoa. Notas breves. Revista de la Asociación Geológica Argentina 40 (3-4): 284-288. **(Pz)**

Andrews (Jr.), H. N. 1942. Contributions to our knowledge of American Carboniferous floras. I. *Scleropteris*, gen. nov., *Mesoxylon* and *Amyelon*. Annals of the Missouri Botanical Garden 29 (1): 1-18. DOI: 10.2307/2394237 **(Mz-Jr)**

Andrews (Jr.), H. N. 1955. Index of generic names of fossil plants, 1820-1950. United States Geological Survey Bulletin 1013: 1-262. **(Mz-Cr)**

Andrews (Jr.), H. N. 1961. Studies in Paleobotany. Wiley & Sons (Ed.). 487 pp. Nueva York. https://doi.org/10.1017/S0016756800062245. **(Mz-Cr)**

Andrews (Jr.), H. N. 1970. Index of generic names of fossil plants, 1820-1965. Geological Survey Bulletin 1300: 354 pp. **(Mz-Cr) (Cz)**

Andrews, H. N. y Pearsall, C. S. 1941. On the flora of the Frontier Formation of southwestern Wyoming. Annals of the Missouri Botanical Garden 28 (2): 165-192. DOI: 10.2307/2394269 **(Mz-Cr)**

Andrews, H. N., Arnold, C. A., Boureau, E., Doubinger, J. y Leclercq, S. 1970. Filicophyta. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs), Traité de Paléobotanique 4 (1): 519 pp. París. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Arber, E. A. N. 1902. On the Clarke collection of fossil plants from New South Wales. The Quarterly Journal of the Geological Society of London 58: 1-26. **(Pz)**

Arber, E. A. N. 1905. Catalogue of the fossil plants of the *Glossopteris* Flora in the Department of Geology British Museum (Natural History). Being a Monograph of the Permo-Carboniferous Flora of India and the Southern Hemisphere. 255 pp. London. **(Pz)**

Arber, E. A. N. 1914. A revision of the seed impressions of the British Coal Measures. Annals of Botany 28 (109): 81-108. **(Pz)**

Archangelsky, A. 2000. Estudio sobre semillas neopaleozoicas de Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 64: 79-115. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1958a. Estudio geológico y paleontológico del Bajo de la Leona (Santa Cruz). Acta Geológica Lilloana 2: 5-133. **(Pz) (Mz-Tr)**

Archangelsky, S. 1958b. «*Eremopteris golondrinensis*». Nueva especie de la Serie La Golondrina, Bajo de la Leona, Santa Cruz. Acta Geológica Lilloana 2: 285-289. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1958c. Las Glossopterídeas del Bajo de La Leona. Revista de la Asociación Geológica Argentina 12 (3): 135-164. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1960a. Estudio anatómico de dos especies del género «*Abietopitys*» Kräusel, procedentes de la Serie Nueva Lubecka, provincia Chubut, Argentina. Acta Geológica Lilloana 3: 331-338. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1960b. «*Chiropteris harrisii*» nueva especie de la Serie La Golondrina, provincia de Santa Cruz. Acta Geológica Lilloana 3: 289-293. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1960c. Lycopsida y Sphenopsida del Paleozoico Superior de Chubut y Santa Cruz, Patagonia. Acta Geológica Lilloana 3: 21-36. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1963a. A new Mesozoic flora from Ticó, Santa Cruz province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 8 (2): 45-92. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1963b. Notas sobre la flora fósil de la zona de Ticó, provincia de Santa Cruz. 2. Tres nuevas especies de *Mesosingeria*. Ameghiniana 3 (4): 113-122. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1964. Notas sobre la flora fósil de la zona de Ticó, provincia de Santa Cruz. 3. *Ruflorinia pilifera* n. sp., *Equisetites* sp. Ameghiniana 3 (8): 221-226. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1966. New gymnosperms from the Ticó flora, Santa Cruz province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 13 (5): 259-295. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1967. Estudio de la Formación Baqueró, Cretácico Inferior de Santa Cruz, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) 5 (32): 63-171. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 1971. Las tafofloras del Sistema Paganzo en la República Argentina. Anais da Academia Brasileira de Ciências 43 (suplemento): 67-88. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1981. *Fedekurtzia*, a new Carboniferous frond from Gondwanaland and its fructification. American Journal of Botany 68 (8): 1130-1138. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1983. Una nueva licofita herbácea del Devónico de las Islas Malvinas, Argentina. Revista Técnica de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos 9 (1-4): 129-135. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1990. Plant distribution in Gondwana during the Late Paleozoic. *In*: Taylor, T. N. y Taylor, E. L. (Eds.), Antarctic Paleobiology. Its role in the reconstruction of Gondwana 9: 102-117. DOI: 10.1007/978-I-4612-3238-4 **(Pz)**

Archangelsky, S. 2001. Evidences of an Early Cretaceous floristic change in Patagonia, Argentina. VII International Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems. Asociación Paleontológica Argentina. Publicación especial 7: 15-19. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S. 2014. Paleobotánica y Arte: experiencia de vida. Ciencia e Investigación. Reseñas. Autobiografías de prestigiosos investigadores argentinos. Nueva Serie 2 (3): 6-19. **(Introd.)**

Archangelsky, S. y Brett, D. W. 1963. Studies on Triassic fossil plants from Argentina. II. *Michelilloa waltonii* nov. gen. *et* spec. from the Ischigualasto Formation. Annals of Botany New Series 27 (105): 147-154. **(Mz-Tr)**

Archangelsky, S. y Cúneo, R. 1984. Zonación del Pérmico continental de Argentina sobre la base de sus plantas fósiles. Memoria III Congreso Latinoamericano de Paleontología (México, 1984): 143-153. **(Pz)**

Archangelsky, S. y de la Sota, E. 1960. Contribución al conocimiento de las fílices pérmicas de Patagonia extraandina. Acta Geológica Lilloana 3: 85-126. **(Pz)**

Archangelsky, S. y Petriella, B. 1971. Notas sobre la flora fósil de la zona de Ticó, provincia de Santa Cruz. IX. Nuevos datos de la morfología foliar de *Mesodescolea plicata* Arch. (Cycadales, Stangeriaceae). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14 (1-2): 88-94. **(Mz-Cr)**

Archangelsky, S., Archangelsky, A. y Cúneo, R. 1981. Algunos elementos paleoflorísticos de las formaciones Piedra Shotel y Nueva Lubecka, Pérmico Inferior, estancia La Casilda, provincia de Chubut. Ameghiniana 18 (3-4): 207-220. **(Pz)**

Archangelsky, S., Arrondo, O. G. y Leguizamón, R. R. 1995. Floras Paleozoicas. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Contribuciones a la Palæophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 85-125. **(Pz) (Mz-Tr)**

Archangelsky, S., Azcuy, C. L. y Wagner, R. 1981. Three dwarf lycophytes from the Carboniferous of Argentina. Scripta Geologica 64: 1-35. **(Pz)**

Archangelsky, S., Césari, S. y Cúneo, N. R. 1999. Revisión de *Asterotheca golondrinensis* Herbst, helecho pérmico de Patagonia, Argentina. X Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial 6: 23-26. **(Pz) (Mz-Tr)**

Archangelsky, S., Césari, S. N. y Cúneo, N. R. 2004. On some similar Patagonian and Indian Permian ferns. *In*: Srivastava, P. C. (Ed.). Palaeobotany and Plant Morphology: Evolutionary and Environmental Perspectives. Professor D. D. Pant Memorial Volume: 71-81. **(Pz)**

Archangelsky, S., Jalfin, G. y Cúneo, R. 1996. Cuenca La Golondrina. *In*: Archangelsky, S. (Ed.). El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba): 93-108. **(Pz)**

Archangelsky, S., Barreda, V., Passalía, M. G., Prámparo, M. B., Romero, E. J., Zamuner, A., Cúneo, R., Gandolfo, M. A., Iglesias, A., Llorens, M., Puebla, G. G., Quattrocchio, M. y Volkheimer, W. 2004. Early angiosperm diversification in the Cretaceous of Argentina: first approach. 7° International Organization of Paleobotany Conference (Bariloche): 4-6. **(Mz-Cr)**

Arguijo, M. y Romero, E. J. 1981. Análisis bioestratigráfico de las formaciones portadoras de tafofloras terciarias. VIII Congreso Geológico Argentino (San Luis) 4: 601-717. **(Cz)**

Arnold, Ch. A. 1937. Observations on fossil plants from the Devonian of Eastern North America. III. *Gilboaphyton goldringiae* gen. *et* sp. nov., from the Hamilton of eastern New York. Contributions from the Museum of Paleontology 5: 75-78. University of Michigan. **(Pz)**

Arrondo, O. G. 1972. Estudio geológico y paleontológico en la zona de la estancia La Juanita y alrededores, provincia de Santa Cruz, Argentina. Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie, Paleontología 7 (43): 1-194. **(Pz)**

Arrondo, O. G. y Petriella, B. 1979. El género *Lycopodiopsis* (Lycopodiopsidaceae, Lepidodendrales) del Carbonífero Medio – Pérmico Inferior de Argentina. Ameghiniana 16 (1-2): 121-133. **(Pz)**

Arrondo, O. G. y Petriella, B. 1980. Alicurá, nueva localidad plantífera liásica de la provincia del Neuquén, Argentina. Ameghiniana 17 (3): 200-215. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Arrondo, O. G. y Petriella, B. 1982. Revisión del género *Goeppertella* Ôishi *et* Yamasita *emend*. (Goeppertelloideae-Dipteridaceae). Ameghiniana 19 (1-2): 67-78. **(Mz-Jr)**

Arrondo, O. G. y Petriella, B. 1985. *Bumbudendron millani* (Arrondo *et* Petriella) *n. comb.*, del Carbónico – Pérmico de Argentina y Brasil. Ameghiniana 21 (2-4): 169-171. **(Pz)**

Arrondo, O., Césari, S. N. y Gutiérrez, P. R. 1991. *Frenguellia* a new genus of lycopods from the Early Carboniferous of Argentina. Review of Palaeobotany and Palynology 70 (3): 187-197. https://doi.org/10.1016/0034-6667(91)90001-J **(Pz)**

Artabe, A. E. 1985. Estudio sistemático de la tafoflora triásica de Los Menucos, provincia de Río Negro, Argentina. Parte I. Sphenophyta, Filicophyta, Pteridospermophyta. Ameghiniana 22 (1-2): 3-22. **(Mz-Cr)**

Artabe, A. E. y Stevenson, D. WM. 1999. Fossil Cycadales of Argentina. The Botanical Review 65 (3): 219-238. **(Mz-Tr) (Mz-Cr)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Ganuza, D. G. 2007. Las floras triásicas de la Argentina. Floras mesozoicas. Ameghiniana 50° aniversario. Publicación Especial 11: 75-86. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Cr) (Mapas)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Spalletti, L. A. 2003. Caracterización de las provincias fitogeográficas triásicas del Gondwana extratropical. Ameghiniana 40 (3): 387-405. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Artabe, A. E., Morel, E. M. y Zamuner, A. B. 1994. Estudio paleobotánico y tafonómico en la Formación Paso Flores (Triásico Superior), en el cañadón de Pancho, Neuquén, Argentina. Ameghiniana 31 (2): 153-160. **(Mz-Jr)**

Artabe, A. E., Morel, E. M., Spalletti, L. A. y Brea, M. 1998. Paleoambientes sedimentarios y paleoflora asociada en el Triásico Tardío de Malargüe, Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina 53 (4): 526-548. **(Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Artabe, A. E., Ganuza, D. G., Spalletti, L. A., Zúñiga, A. y Morel, E. M. 2005. Revisión de la paleoflora del cerro La Brea (Jurásico Temprano), provincia de Mendoza, Argentina. Ameghiniana 42 (2): 429-442. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Azcuy, C. L. 1985. Late Carboniferous paleogeography and stratigraphy of Argentina. Compte Rendu du X Congrès International de Stratigraphie et Géologie du Carbonifère (Madrid, 1983) 4: 281-293. Madrid. **(Pz)**

Azcuy, C. L. y Césari, S. N. 1980. Primeros estudios sobre plantas fósiles de la Formación Libertad, provincia de La Rioja. Argentina. Paleobotánica e Areas afins na America do Sul. Boletin Instituto de Geociências Universidade São Paulo 5 (11): 49-55. **(Pz) (Mz-Tr)**

Azcuy, C. L., Andreis, R. R., Cuerda, A., Hünicken, M. A., Pensa, M. V., Valencio, D. A. y Vilas, J. F. 1987. Cuenca Paganzo. *In*: Archangelsky, S. (Ed.). El Sistema Carbonífero de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba): 41-99. **(Pz) (Mz-Tr)**

Azcuy, C. L., Carrizo, H. A. y Iannuzzi, R. 2011. Frondes rhacopterídeas del Neopaleozoico de América del Sur: taxonomía y evolución morfológica. Acta Geológica Lilloana 23 (1-2): 3-26. **(Pz)**

Baldoni, A. M. 1974. Revisión de las Bennettitales de la Formación Baqueró (Cretácico Inferior), pcia. de Santa Cruz. II. Brácteas. Ameghiniana 11 (4): 328-356. **(Mz-Cr)**

Baldoni, A. y Olivero, E. 1983. Plantas fósiles de la Formación Lago La Plata procedentes de arroyo Cánogas, provincia de Chubut, Argentina. Ameghiniana 20 (1-2): 34-40. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Balseiro, D., Rustán, J. J., Ezpeleta, M. y Vaccari, N. E. 2009. A new Serpukhovian

(Mississippian) fossil flora from western Argentina: Paleoclimatic, paleobiogeographic and stratigraphic implications. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 280 (3-4): 517-531. **(Pz)**

Barale, G. 1981. La paléoflore jurassique du Jura Français: Étude systématique, aspects stratigraphiques et paléoécologiques. Documents des Laboratoires de Géologie Lyon 81: 467 pp. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Barnard, P. D. W. y Miller, J. C. 1976. Flora of the Shemshak Formation (Elburz, Iran), part 3: Middle Jurassic (Dogger) plants from Katumbargah, Vasek Gah and Imam Manak. Palaeontographica Abteilung B - Band 155 Lieferung (1-4): 31-117. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Barthel, M. 2004. Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes. Teil 2: Calamiten und Lepidophyten. Veröffentlichungen der Naturhistorisches Museum Schloss Bertholdsburg Schleusingen 19: 19-48. **(Pz)**

Bellosi, E. S. y Jalfin, G. A. 1989. Cuencas neopaleozoicas de la Patagonia Extraandina e Islas Malvinas. *In*: Chebli, G. y Spalletti, L. (Eds.). Cuencas sedimentarias argentinas. Serie Correlación Geológica 6: 379-393. **(Pz)**

Bernardes de Oliveira, M. E. C. y Pontes Da Silva, C. E. S. 1977. Algunas observações sobre Cordaitófitas da Formação Rio Bonito, Grupo Tubarão, Bacia do Paraná, Brasil. I Congreso Geológico Chileno. Actas 3: L22-L81. **(Pz)**

Berry, C. M. y Edwards, D. 1997. A new species of the lycopsid *Gilboaphyton* Arnold from the Devonian of Venezuela and New York State, with a revision of the closely related genus *Archaeosigillaria* Kidston. Review of Palaeobotany and Palynology 96 (1-2): 47-70. **(Pz)**

Berry, E. W. 1911a. Systematic paleontology. Lower Cretaceous. Pteridophyta, Cycadophytæ, Gymnospermæ, Monocotyledonæ, Dicotyledonæ. *In*: Clark, W. B. (Ed.), Lower Cretaceous: 214-508. Maryland Geological Survey. Baltimore. **(Mz-Jr)**

Berry, E. W. 1911b. A revise of several genera of gymnospermous plants from the Potomac Group in Maryland and Virginia. Proceedings of the United States National Museum 40 (1821): 289-318. **(Mz-Cr)**

Berry, E. W. 1930. Revision of the Lower Eocene Wilcok Flora of the Southeastern States. With descriptions of New Species, Chiefly from Tennessee and Kentucky. Geological Survey Professional Paper 156: 1-196. **(Cz)**

Bomfleur, B., Grimm, G. W., McLoughlin, S. 2017. The fossil Osmundales (Royal Ferns)-a phylogenetic network analysis, revised taxonomy, and evolutionary classification of anatomically preserved trunks and rhizomes. *PeerJ* 5:e3433 https://doi.org/10.7717/peerj.3433 **(Pz)**

Bonaparte, J. F. 1973. Edades reptil para el Triásico de Argentina y Brasil. Actas V Congreso Geológico Argentino (Carlos Paz) 3: 93-129. Buenos Aires. **(Mz-Tr)**

Bonaparte, J. F. y Vince, M. 1979. El hallazgo del primer nido de dinosaurios triásicos, (Saurisquia, Prosauropoda), Triásico Superior de Patagonia, Argentina. Ameghiniana 16 (1-2): 173-182. **(Mz-Tr)**

Bonetti, M. I. R. 1963a. Flórula mesojurásica de la zona de Taquetrén (cañadón del Zaino) Chubut. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia». Paleontología 1 (2): 23-43. **(Mz-Cr)**

Bonetti, M. I. R. 1963b. Contribución al conocimiento de la flora fósil de Barreal, depto. de Calingasta (prov. San Juan). Tesis doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédita): 257 pp. Buenos Aires. **(Cz)**

Bose, M. N. y Zeba-Bano. 1976. The genus *Dictyozamites* Oldham from India. Palaeobotanist 25: 79-99. **(Mz-Cr)**

Boureau, E. 1970. Filicophyta. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs). Traité de Paléobotanique 4 (2): 519 pp. París. **(Mz-Jr)**

Boureau, E. y Doubinger, J. 1975. Pteridophylla. *In*: Masson *et* Cie. (Éditeurs), Traité de Paléobotanique 4 (2): 768 pp. París. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr)**

Braun, C. F. W. 1843. Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen. *In*: Münster, G. G. (Ed.). Beiträge zur Petrefakten-Kunde 6: 1–46. **(Mz-Jr)**

Brongniart, A. 1828a-1838. Histoire des végétaux fossiles ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe- 2 Volúmenes. (La obra no ha sido terminada y ha sido publicada en partes en distintos períodos. El Volumen II está incompleto y termina abruptamente en la página 72). París. G. Dufour and Ed. D'Ocagne, Volumen I, (1828a): 1-136; (1829): 137-208; (1830): 209-248; (1831?): 249-264; (1832?): 265-288; (1834): 289-336; (1835?): 337-368; (1836): 369-488. Texto Volumen I (1828-1837) – 1 (1828): i-xii, 1-80; 2 (1828): 81-136; 3 (1829): 137-168; 4 (1830): 169-208; 5 (1831): 209-248; 6 (1831): 249-264; 7 (1833): 265-288; 8 (1834): 289-312; 9 (1834): 313-316; 10 (1836): 337-368; 11 (1837): 369-416; 12 (1837): 417-488. Plates Volumen I: 1-166. Volumen II, (1837): 1-24; (1838): 25-72. Plates Volumen 2: 1-26; 28; 30. Texto Volumen II (1837-1838) – 13 (1837): 1-24; 14 (1838): 25-56; 15 (1838): 57-72; Atlas: I – Pls. 1-166; II – Pls. 1-30. Facsimile Edition W. Junk, Berlin (1915). **(Pz) (Mz-Jr)**

Brongniart, M. A. 1837-1838. Histoire des végétaux fossiles ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe. Volume II. Tome Deuxième: 1-72. Pl. 1-30. (El texto termina abruptamente en medio de una oración). Crochard et Comp[ie] (Libraires-Éditeurs). París. **(Pz) (Mz-Jr)**

Brongniart, A. 1828b. Prodome d'une histoire des végétaux fossiles. *In*: Levrault, F. G. (Éditeur). Dictionnaire des Sciences Naturelles 57: 16-212. **(Pz) (Mz-Cr)**

Brongniart, A. T. 1849. Tableau des genres de végétaux fossils considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique. *In*: d'Orbigny, A. C. V. D. (Éditeur), Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle, 13. Imprimerie de L. Martinet, pp. 1–127 [Extrait 52–176]. París. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Bronn, H. G. 1858. Beiträge zur triasischen Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl, nebst Anhang über die Kurr'sche Sippe *Chiropteris* aus dem Lettenkohlen-Sandstein. Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefakten-Kunde: 63 pp. **(Pz)**

Brousmiche, Cl. 1983. Les fougères sphénoptéridiennes du Bassin Houllier Sarro-Lorrain (Systématique-Stratigraphie). Publication Societé Géologique du Nord 10 (2 volumes): 480 pp. **(Pz) (Mz-Tr)**

Cantrill, D. J. y Hunter, M. A. 2005. Macrofossil floras of the Latady Basin, Antarctic Peninsula. New Zealand Journal of Geology and Geophysics 48 (3): 537-553. **(Mz-Cr)**

Caputo, M. V. 1985. Late Devonian glaciation in South America. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 51 (1-4): 291-317. **(Pz)**

Caputo, M. V., Melo, J. H. G., Streel, M. y Isbell, J. L. 2008. Late Devonian and Early Carboniferous glacial records of South America. *In*: Fielding, C. R., Frank, T. D. y Isbell, J. R. (Eds.). Resolving the Late Paleozoic Ice Age in Time and Space. Geological Society of America Special Paper 441: 1-13. doi.org/10.1130/2008.2441(11). **(Pz)**

Cariglino, B. 2011. El Pérmico de la Cuenca La Golondrina: paleobotánica, bioestratigrafía y consideraciones paleoecológicas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (inédita): 285 pp. La Plata. **(Pz) (Mz-Tr)**

Cariglino, B., Coturel, E. P. y Gutiérrez, P. R. 2012. The lycophytes of the La Golondrina Formation (Permian), Santa Cruz Province, Argentina: systematic revision, biostratigraphy and palaeoecology. Alcheringa 36 (4): 427–449. https://doi.org/10.1080/03115518.2012.663582 **(Pz)**

Carrizo, H. A. 1998. *Cladophlebis* sp. *cf. C. oblonga* Halle en el margen occidental del río Carrenleufú, provincia de Chubut, Argentina. Nota paleontológica. Acta Geológica Lilloana 18 (1): 129-130. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Carrizo, H. A. 2009. Cuidado y conservación de la Colección Paleobotánica en custodia de la Fundación Miguel Lillo. Acta Geológica Lilloana 21 (2): 154-157. **(Introd.)**

Carrizo, H. A. y Azcuy, C. L. 1998. El perfil del cerro Mudadero y su flora fósil. Bolsón de Jagüé. Provincia de La Rioja, Argentina. Acta Geológica Lilloana 18 (1): 81-99. **(Pz)**

Carrizo, H. A. y Azcuy, C. L. 2006. *Gilboaphyton argentinum* sp. nov.: a herbaceous lycopod from the Early Carboniferous of Argentina. Revista Brasileira de Paleontologia 9 (1): 33-40. **(Pz)**

Carrizo, H. A. y Azcuy, C. L. 2015. Floras neodevónicas-eocarboníferas de Argentina. Consideraciones sobre las Fitozonas del Carbonífero Tardío del centro oeste argentino. Opera Lilloana 49: 292 pp. Fundación Miguel Lillo. **(Pz) (Mz-Tr) (Introd.) (Mapas)**

Carrizo, H. A. y Powell, J. E. 2008. Las colecciones geológicas en custodia de la Fundación Miguel Lillo. Acta Geológica Lilloana 20 (2) (Suplemento): 3. **(Introd.)**

Carrizo, M. A. y Archangelsky, S. 2013. *Kladistamuos golondrinensis* nov. gen. et comb., a fertile foliage from the mid to late Permian of Patagonia, Argentina. Review of Palaeobotany and Palynology 196: 1-8. https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2013.04.003. **(Pz)**

Carrizo, M. A. y Del Fueyo, G. M. 2013. Estudio morfológico y cuticular de escamas de *Cycadolepis* de la Formación Springhill (Cretácico Inferior), Patagonia, Argentina. Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina (Córdoba). Ameghiniana 50 (6) Suplemento: R 40. **(Mz-Cr)**

Carrizo, M. A. y Del Fueyo, G. M. 2015. The Early Cretaceous megaflora of the Springhill Formation, Patagonia. Paleofloristic and Paleonvironmental inferences. Cretaceous Research 56: 93-109. https://doi.org/10.1016/j.cretres.2015.03.006 **(Mz-Cr)**

Carrizo, M. A., Del Fueyo, G. M. y Archangelsky, S. 2011. Morfología y anatomía de un helecho creciendo bajo condiciones de estrés en el Aptiano de Santa Cruz, Argentina. Ameghiniana 48 (4): 605-617. **(Mz-Jr)**

Carruthers, W. 1870. XVIII. On fossil Cycadean stems from the secondary rocks of Britain. Transactions of the Linnean Society of London 26 (4): 675-708. DOI: 10.1111/j.1096-3642.1870.tb00201.x **(Mz-Cr)**

Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. Biological Reviews 73: 203–266. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Cazau, L. 1980. Cuenca de Ñirihuau - Ñorquinco - Cushamen. *In*: Turner, J. C. (Ed.), 2º Simposio Geología Regional Argentina, Actas 2: 1149-1171. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. **(Cz)**

Césari, S. N. 1982. Licópsidas arborescentes de la Formación Tupe, sierra de Maz, provincia de La Rioja. Ameghiniana 19 (3-4): 273-279. **(Pz)**

Césari, S. N. 1985. Bioestratigrafía y aspectos paleoambientales de la Formación Tupe en el faldeo oriental de la sierra de Maz, provincia de La Rioja, República Argentina. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédita): 302 pp. Buenos Aires. **(Pz)**

Césari, S. N. 1986. Megafloras de la Formación Tupe en sierra de Maz y Ciénaga del Vallecito, Cuenca Paganzo, Argentina. Anales Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 38: 111-137. **(Pz)**

Césari, S. N. 2014. Las floras del Paleozoico Superior. *In*: Martino, R. D. y Guereschi, A. B. (Editores). Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino: 421-434. Córdoba. **(Pz)**

Césari, S., Brussa, E. y Benedetto, J. L. 1989. *Malanzania nana* Archangelsky, Azcuy y Wagner (Lycophyta), en la Formación Guandacol, al oeste del cerro del Fuerte, provincia de San Juan. Ameghiniana 26 (3-4): 225-228. **(Pz)**

Césari, S. N., Panti, C., Pujana, R. R., Francis, J. E. y Marenssi, S. A. 2015. The late Oligocene flora from the Río Leona Formation, Argentinian Patagonia. Review of Palaeobotany and Palynology 216: 143-158. doi: 10.1016/j.revpalbo.2015.01.002 **(Cz)**

Chaloner, W. G., Leistikow, K. U. y Hill, A. 1979. *Brasilodendron* gen. nov. and *B. pedroanum* (Carruthers) *comb. nov.*, a permian lycopod from Brazil. Review of Palaeobotany and Palynology 28 (2): 117-136. https://doi.org/10.1016/0034-6667(79)90004-6 **(Pz)**

Chandra, S. y Surange, K. R. 1979. Revision of the Indian species of *Glossopteris*. Birbal Sahni Institute of Palaeobotany. Lucknow. Monograph 2: 301 pp. **(Pz)**

Cladera, G., Andreis, R., Archangelsky, S. y Cúneo, R. 2002. Estratigrafía del Grupo Baqueró, Patagonia (provincia de Santa Cruz, Argentina). Ameghiniana 39 (1): 3-20. **(Mz-Cr)**

Cleal, C. J. y Thomas, B. A. 1995. Palaeozoic palaeobotanic of Great Britain. Geological Conservation Review Series 9: 295 pp. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Tr) (Mz-Cr)**

Cleal, Ch. J., Shute, C. H., Hilton, J. y Carter, J. 2009. A revision of the Pennsylvanian-Aged *Eremopteris*-bearing seed plant. International Journal of Plant Sciences 170 (5): 666-698. https://doi.org/10.1086/597799. **(Pz)**

Collison, M. E., Manchester, S. R. y Wilde, V. 2012. Fossil fruits and seeds of the Middle Eocene Messel biota, Germany. Abhandlungen der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung 570: 1-251. **(Cz)**

Conti, C. M. y Rapalini, A. E. 1993. La deriva polar aparente del Gondwana en el Paleozoico en función de nuevos datos paleomagnéticos de Argentina. Implicancias paleolatitudinales para América del Sur. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos (Mendoza). Actas 3: 404-414. Buenos Aires. **(Mapas)**

Corda, A. J. 1845. Flora Protogaea. *In*: Calvary, S. and Co. (Ed.). Beiträge zur Flora der Vorwelt. 128 pp. **(Pz) (Mz-Tr)**

Coturel, E. P. 2013. Bioestratigrafía del Pérmico de la sierra de Los Llanos, La Rioja (Cuenca Paganzo), sobre la base de la megaflora y su correlación con áreas relacionadas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (inédita): 170 pp. La Plata. **(Pz) (Mz-Tr)**

Coturel, E. P. y Gutiérrez, P. R. 2005. La megaflora de la Formación Tupe (Carbonífero Superior–Pérmico Inferior), en la mina La Delfina, San Juan, Argentina. Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie: 7 (1): 17-29. **(Pz)**

Coturel, E. P., Gutiérrez, P. R. y Barreda, V. D. 2009. Megaflora del Pennsylvaniano de la sierra de Los Llanos, La Rioja, Argentina. Revista Brasileira de Paleontología 12 (1): 17-26. https://doi.org/10.4072/rbp.2009.1.02. **(Pz)**

Cúneo, R. 1984. Nota sobre la presencia de *Glossopteris wilsonii* (Seward) en la Formación Bajo de Véliz, Paleozoico Superior de San Luis. Ameghiniana 21 (1): 11-14. **(Pz)**

Cúneo, R. 1990. La tafoflora de la Formación Mojón de Hierro (Grupo Tepuel) en la localidad Arroyo Garrido, Paleozoico Superior, provincia de Chubut. Ameghiniana 27 (3-4): 225-238. **(Pz)**

Cúneo, N. R., Archangelsky, S. y Césari, S. N. 2000. *Asterotheca frenguellii* (Archangelsky y de la Sota) *nov. comb.*, helecho pérmico de Patagonia, Argentina. Ameghiniana 37 (3): 363-367. **(Pz) (Mz-Tr)**

Cúneo, N. R., Escapa, I., Villar de Seoane, L., Artabe, A. y Gnaedinger, S. 2010. Review of the Cycads and Bennettitaleans from the Mesozoic of Argentina. *In*: Gee, C. T. (Ed.). Plants in Mesozoic time. Morphological innovations, phylogeny, ecosystems 9: 187-212. Indiana University Press. **(Mz-Cr)**

de Barrio, R. E., Panza, J. L. y Nullo, F. E. 2000. El Jurásico y Cretácico de la Patagonia y Antártida: 6. Jurásico y Cretácico del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. *In*: Caminos, R. (Ed.), Geología Argentina, Anales 29 (16): 511-527. Buenos Aires. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Mapas)**

de Giusto, J. M. 1956. Informe geológico preliminar. Zona estancia Baqueró y estancia Roca Blanca, provincia de Santa Cruz. Yacimientos Petrolíferos Fiscales (inédito): 38 pp. **(Mz-Cr)**

de Giusto, J. M. 1957. Informe geológico zona Aguada Alegre, Los Manantiales, provincia de Santa Cruz. Yacimientos Petrolíferos Fiscales (inédito): 33 pp. **(Mz-Cr)**

de la Sota, E. R. y Archangelsky, S. 1962. Dos nuevas especies de *Asterotheca* de la Serie triásica «El Tranquilo», prov. de Santa Cruz. Ameghiniana 2 (7): 113-119. **(Pz) (Mz-Tr)**

Del Fueyo, G. M., Archangelsky, S. y Archangelsky, A. 2012. An ultrastructural study of the araucarian pollen grain *Cyclusphaera radiata* Archangelsky from the Albian of Patagonia. Review of Palaeobotany and Palynology 173: 57-67. **(Mapas)**

di Persia, C. A. 1954. Informe previo al levantamiento geológico en escala 1:100.000 de la zona norte del territorio de Santa Cruz. Primera campaña Yacimientos Petrolíferos Fiscales (inédito): 42 pp. **(Mz-Cr)**

di Persia, C. A. 1957. Informe previo al levantamiento geológico en escala 1:100.000 de la zona norte del territorio de Santa Cruz. Cuarta campaña Yacimientos Petrolíferos Fiscales (inédito): 28 pp. **(Mz-Cr)**

DiMichele, W. A. 1983. *Lepidodendron hickii* and generic delimitation in Carboniferous Lepidodendrid Lycopods. Systematic Botany 8 (3): 317-333. **(Pz)**

DiMichele, W. A. y Bateman, R. M. 1996. The rhizomorphic lycopsids: A case-study in paleobotanical classification. Systematic Botany 21 (4): 535-552. **(Pz)**

DiMichele, W. A., Wagner, R. H., Bashforth, A. R. y Álvarez-Vázquez, C. 2013. An update on the flora of the Kinney Quarry of Central New Mexico (Upper Pennsylvanian), its preservational and environmental significance. *In*: Lucas, S. G. *et al.* (Eds.). The Carboniferous-Permian transition in Central New Mexico. New Mexico Museum of Natural History & Science. Bulletin 59: 289-325. Albuquerque. **(Pz)**

Doyle, J. A. 1978. Origin of Angiosperms. Annual Review of Ecology and Systematics 9: 365-392. **(Mz-Cr)**

Dumortier, B. C. 1829. Analyse des Familles des Plantes: Avec l'indication des principaux genres qui s'y rattachent. Imprimerie de J. Casterman, Tournay, 104 pp. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Durango de Cabrera, J. y Figueroa, M. R. 1990. *Carpolithus chubutensis* n. sp. Morfogénero del Paleoceno de Chubut. República Argentina. V Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Actas 1: 189-194. Tucumán. **(Cz)**

Engler, A. 1892. Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik. Eine Uebersicht über das gesammte Pflanzensystem mit Berücksichtigung der Medicinal- und Nutzpflanzen. Gebrüder Borntraeger, Ed. Eggers, Berlín, 184 pp. **(Mz-Cr)**

Escapa, I., Cúneo, R. y Cladera, G. 2008. New evidence for the age of the Jurassic Flora from cañadón del Zaino, sierra de Taquetrén, Chubut. Nota Paleontológica. Ameghiniana 45 (3): 633-637. **(Mz-Jr)**

Etheridge, R. (Jr.). 1894. On the mode of attachment of the leaves or fronds to the caudex in *Glossopteris*; with remarks on the relation of the Genus to its Allies. With a note on its stratigraphical distribution in Australasia by T. W. E. David.

The Proceedings of the Linnean Society of New South Wales (Second Series) 9: 228-258. **(Pz)**

Feistmantel, O. 1876a. XIX. Contributions towards the knowledge of the fossil flora in India. I. On some fossil plants from the Damuda Series in the Raniganj Coalfield, collected by Mr. J. Wood-Mason. Journal of the Asiatic Society of Bengal 45 (2: 4): 329-380. **(Pz)**

Feistmantel, O. 1876b. Note on the age of some fossil floras of India. Records of the Geological Survey of India 9 (1-2): 28-42. **(Pz)**

Feistmantel, O. 1880-1881. The flora of the Damuda and Panchet divisions. *In*: Feistmantel, O. Fossil flora of the Gondwana System. Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Serie 12, 3 (2-3): 1-77; 78-149. **(Pz)**

Feruglio, E. 1951. Su alcune piante del Gondwana Inferiore della Patagonia; Piante del Mesozoico della Patagonia. Publicazioni dell'Istituto Geologico della Università di Torino 1: 35-80. **(Pz) (Mz-Cr)**

Figari, E. G., Scasso, R. A., Cúneo, R. N., Escapa, I. 2015. Estratigrafía y evolución geológica de la Cuenca de Cañadón Asfalto, provincia del Chubut, Argentina. Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis 22 (2): 135-169. (**Mapas)**

Figari, E. G., Strelkov, E., Cid de La Paz, M., Celaya, J., Laffitte, G. y Villar, H. 2002. Cuenca del Golfo San Jorge: síntesis estructural, estratigráfica y geoquímica. *In*: Haller, M. J. (Ed.): Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas III-1: 571-601. Buenos Aires. (**Mapas)**

Fitzgerald, M. G., Mitchum (Jr.), R. M., Uliana, M. A. y Biddle, K. T. 1990. Evolution of the San Jorge Basin, Argentina. American Association of Petroleum Geologists Bulletin 74 (6): 879-920. (**Mapas)**

Florin, R. 1940. Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms. Palaeontographica Abteilung B 85 (5): 244-363. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1941. Sobre una flórula carbonífera del Agua de los Jejenes, San Juan, conservada en el Museo de La Plata. Notas del Museo de La Plata, Paleontología 6 (36): 459-478. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1942. Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana Superior en Argentina. X. *Chiropteris barrealensis* n. sp. Notas del Museo de La Plata, Paleontología 7 (51): 341-353. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1943a. XIV. *Asterotheca truempyi* sp. nov. Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana Superior en la Argentina. Notas Museo de La Plata, Paleontología 8 (60): 421-430. **(Pz) (Mz-Tr)**

Frenguelli, J. 1943b. Reseña crítica de los géneros atribuidos a la «Serie de *Thinnfeldia*». Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie). Sección Paleontología 2 (12): 225-342. **(Mz-Jr)**

Frenguelli, J. 1944. Apuntes acerca del Paleozoico Superior del Noroeste Argentino. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie). Sección Geología 2 (15): 213-265. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1947. El género «*Cladophlebis*» y sus representantes en la Argentina. Anales del Museo de La Plata (Nueva serie), Paleontología B, 2: 5-74. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Frenguelli, J. 1949. El perfil de la Cortadera en las faldas orientales de los cerros de Villa Unión (La Rioja). Revista de la Asociación Geológica Argentina 4 (4): 299-335. **(Pz)**

Frenguelli, J. 1954. Plantas devónicas de la quebrada de La Charnela en la Precordillera de San Juan. Notas Museo de La Plata (Nueva Serie), Paleontología 17 (102): 359-376. **(Pz)**

Friis, E. M., Pedersen, K. R. y Crane, P. R. 2006. Cretaceous angiosperm flowers: innovation and evolution in plant reproduction. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 232 (2-4): 251-293. **(Cz)**

Furque, G. 1973. Descripción geológica de la Hoja 34 n, sierra de Pillahuincó, provincia de Buenos Aires. Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín 141: 1-70. Buenos Aires. **(Pz)**

García, G. B. 1990. Cordaitales y semillas platispérmicas de la Formación El Imperial (Paleozoico Superior), Cuenca de San Rafael, República Argentina. Ameghiniana 27 (3-4): 239-249. **(Pz)**

Gee, C. T. 1989. Revision of the Late Jurassic/Early Cretaceous Flora from Hope Bay, Antarctica. Palaeontographica Abteilung B – Band 213 Lieferung (4-6): 149-214. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Goeppert, H. R. 1836. Die fossilen Farrenkräuter (Systema filicum fossilium). Nova Acta Leopoldina, Band 17: 1–486. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr)** (**Mz-Cr)**

Gœppert, H. R. 1841-1846. Les genres des plantes fossiles: p. 1-70, pls. 1-18 (1841); p. 71-118, pls. 1-18 (1842); p. 119-154, pls. 1-20 (1846). **(Mz-Cr)**

Goeppert, H. R. 1865. Die fossile Flora der Permischen Formation. Palaeontographica Band 12 Lieferung 6: 1-316. **(Pz)**

González, C. R. 1985. Esquema bioestratigráfico del Paleozoico Superior marino de la Cuenca Uspallata-Iglesia, República Argentina. Acta Geológica Lilloana 16 (2): 231-244. **(Pz)**

Grierson, J. D. y Banks, H. P. 1963. Lycopods from the Devonian of New York State. Palaeontographica Americana 4 (31): 217-295. **(Pz)**

Gutiérrez, P. R. 1996. Revisión de las Licópsidas de la Argentina. 2. *Malanzania* Archangelsky, Azcuy *et* Wagner y *Haplostigma* Seward; con notas sobre *Cyclostigma* Haughton. Ameghiniana 33 (2): 127-144. **(Pz)**

Gutiérrez, P. R. (Editor). 2008. Léxico Estratigráfico de la Argentina. VI. Carbonífero. Asociación Geológica Argentina. Serie B (Didáctica y Complementaria) N° 30. Servicio Geológico Minero Argentino Publicación N° 160: 224 pp. **(Introd.)**

Gutiérrez, P. R. y Arrondo, O. G. 1994. Revisión de las licópsidas de la Argentina. 1. *Archaeosigillaria* Kidston y *Frenguellia* Arrondo, Césari y Gutiérrez. Ameghiniana 31 (4): 381-393. **(Pz)**

Gutiérrez, P. R., Césari, S. N. y Limarino, C. O. 1986. *Bumbudendron versiforme*, a new Lycophyte species from the Late Paleozoic of Argentina. Review of Palaeobotany and Palynology 46 (3-4): 377-386. **(Pz)**

Gutiérrez, P. R. (Editor), Ottone, E. G. y Japas, S. M. (Co-editores). 2006. Léxico Estratigráfico de la Argentina. VII. Pérmico. Asociación Geológica Argentina. Serie B (Didáctica y Complementaria) N° 28 – Servicio Geológico Minero Argentino Publicación N° 167: 368 pp. **(Introd.)**

Gutiérrez, P. R., Ganuza, D. G., Morel, E. y Arrondo, O. G. 1992. Los géneros *Cordaicarpus* Geinitz, *Cornucarpus* Arber y *Samaropsis* Goeppert (semillas platispérmicas) en el Neopaleozoico argentino. Ameghiniana 29 (1): 49-68. **(Pz)**

Haeckel, E. 1866. Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte descendenz-theorie. Berlin Reimer, 462 pp. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Haller, M. J. 2002. La Cuenca Triásica El Tranquilo. *In*: Haller, M. J. (Ed.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas I-6: 83-87. Buenos Aires. **(Mz-Tr)** (**Mapas)**

Halle, T. G. 1913a. The Mesozoic flora of Graham Land. Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Expedition, 1901-1903, Stockholm, Lithographisches Institut des Generalstabs, Band III, Lief 14: 1-123. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Halle, T. G. 1913b. Some Mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras. Kungliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 51 (3): 1-58. **(Mz-Cr)**

Harrington, H. J. 1934. Sobre la presencia de restos de la Flora de *Glossopteris* en las Sierras Australes de Buenos Aires y su significación en lo referente a las relaciones de la serie glacial y series superiores. Revista del Museo de La Plata 34: 303-338. **(Pz)**

Harrington, H. J. 1947. Explicación de las Hojas Geológicas 33 m (sierra de Curamalal) y 34 m (sierra de La Ventana), provincia de Buenos Aires. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletin 61: 1-43. **(Pz)**

Harrington, H. J. 1962. Paleogeographic development of South America. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin 46 (10): 1773–1814. **(Mz-Cr)**

Harris, T. M. 1931. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. 1. Cryptogams (exclusive of Lycopodiales). Meddelelser om Grønland 85 (2): 1-102. **(Mz-Cr)**

Harris, T. M. 1961. The Yorkshire Jurassic Flora. I. Thallophyta-Pteridophyta. Trustees of the British Museum (Natural History): 212 pp. London. **(Mz-Jr)**

Harris, T. M. 1964. The Yorkshire Jurassic Flora. II. Caytoniales, Cycadales and Pteridosperms. Trustees of the British Museum (Natural History): 191 pp. London. **(Mz-Cr) (Mz-Jr)**

Harris, T. M. 1969a. The Yorkshire Jurassic Flora. III. Bennettitales. Trustees of the British Museum (Natural History): 186 pp. London. **(Mz-Cr) (Mz-Jr)**

Harris, T. M. 1969b. Naming a fossil conifer. *In*: Santapau, H., Ghosh, A. K., Chanda, S., Roy, S. K. & Chaudhuri, S. K. (Eds.): J. Sen Memorial Volume. Botanical Society of Bengal: 243-252. **(Mz-Cr)**

Harris, T. M. 1979. The Yorkshire Jurassic flora. V. Coniferales. Trustees of the British Museum (Natural History): 166 pp. London. **(Mz-Cr)**

Hechem, J. J. y Homovc, J. F. 1987. La relación entre las formaciones Baqueró y La-

guna Palacios en el Nesocratón del Deseado, provincia de Santa Cruz. Revista de la Asociación Geológica Argentina 42 (3-4): 244-254. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. 1962a. Sobre las especies de *Gleichenites* de los sedimentos baqueroenses de Santa Cruz, Patagonia. Ameghiniana 2 (8): 141-147. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. 1962b. *Gleichenites juliensis* n. sp. del Jurásico Medio de Santa Cruz, Patagonia. Ameghiniana 2 (10): 187-190. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. 1963. *Chansiteca argentina* n. sp. del Triásico Superior de Santa Cruz, Patagonia. Ameghiniana 3 (4): 108-112. **(Mz-Tr)**

Herbst, R. 1964. La flora liásica de la zona del río Atuel, Mendoza, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 19 (2): 108-131. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1965. La flora fósil de la Formación Roca Blanca, provincia Santa Cruz, Patagonia. Con consideraciones geológicas y estratigráficas. Opera Lilloana 12: 101 pp. Tucumán. **(Mz-Tr) (Mz-Jr)**

Herbst, R. 1966a. Revisión de la flora liásica de Piedra Pintada, provincia de Neuquén, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Paleontología 5 (30): 27-53. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966b. La flora liásica del Grupo Pampa de Agnia, Chubut, Patagonia. Ameghiniana 4 (9): 337-349. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966c. Nuevos elementos de la flora fósil de la Formación Baqueró, Santa Cruz, Patagonia. Acta Geológica Lilloana 8: 75-86. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1966d. Nuevos elementos florísticos de la Formación Piedra del Águila, Neuquén, Argentina. Acta Geológica Lilloana 8: 249-254. **(Mz-Cr) (Mz-Jr)**

Herbst, R. 1968. Las floras liásicas argentinas con consideraciones estratigráficas. Terceras Jornadas Geológicas Argentinas (Buenos Aires) Actas 1: 145-162. **(Mz-Jr)**

Herbst, R. 1971. Palaeophytología Kurtziana. III. 7. Revisión de las especies argentinas del género *Cladophlebis*. Ameghiniana 8 (3-4): 265-281. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1972. *Gleichenites potrerillensis* n. sp. del Triásico Medio de Mendoza (Argentina), con comentarios sobre las Gleicheniaceae fósiles de Argentina. Ameghiniana 9 (1): 17-22. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. 1977. Sobre Marattiales (Filicopsidae) triásicas de Argentina y Australia. Parte I. El género *Asterotheca*. Ameghiniana 14 (1-4): 1-18. **(Pz) (Mz-Tr)**

Herbst, R. 1988. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte II. Filicópsida. Ameghiniana 25 (4): 365-379. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. 1992. Propuesta de clasificación de las Dipteridaceae (Filicales), con un Atlas de las especies argentinas. D'Orbignyana 6: 71 pp. **(Mz-Jr)**

Herbst, R. 1993. Dipteridaceae (Filicales) del Triásico del arroyo Llantenes (provincia de Mendoza) y de Paso Flores (provincia del Neuquén), Argentina. Ameghiniana 30 (2): 155-162. **(Mz-Jr)**

Herbst, R. 1996. New species of *Gleichenites* (Gleicheniaceae, Filicales) from the Upper Triassic of Argentina and Chile. The Palaeobotanist 43 (3): 67-72. **(Mz-Cr)**

Herbst, R. 2000. Dipteridaceae (Filicales) del Triásico Superior de Chile. Revista Geológica de Chile 27 (1): 65-81. http://dx.doi.org/10.4067/S0716-02082000000100005 **(Mz-Jr)**

Herbst, R. y Anzótegui, L. M. 1968. Nuevas plantas de la flora del Jurásico Medio (Matildense) de Taquetrén, prov. de Chubut. Ameghiniana 5 (6): 183-190. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Herbst, R. y Stipanicic, P. N. 1995. Floras jurásicas. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Contribuciones a la Palæophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 185-198. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Hernández, P. P. J. y Valeria Azcárate, M. P. 1971. Estudio paleobotánico preliminar sobre restos de una tafoflora de la península Byers (cerro Negro), isla Livingston; islas Shetland del Sur, Antártica. Instituto Antártico Chileno. Serie Científica 2 (1): 15-50. **(Mz-Cr)**

Hibbett, D. S., Thorn, R. G. 2001. Basidiomycota: Homobasidiomycetes. *In*: McLaughlin, D. J., McLaughlin, E. G. & Lemke, P. A. (Eds.). The Mycota. VII. Parte B. Systematics and evolution. Berlin, Springer-Verlag. 121-168. **(Mz-Jr)**

Hibbett, D. S., Donoghue, M. J. y Tomlinson, P. Barry. 1997. Is *Phellinites digiustoi* the oldest homobasidiomycete?. American Journal of Botany 84 (7): 1005-1011. **(Mz-Jr)**

Homovc, J. F. y Constantini, L. 2001. Hydrocarbon exploration potential within interplate shear-related depocenters: Deseado and San Julian basins, southern Argentina. American Association of Petroleum Geologist, Bulletin 85 (10): 1795-1816. **(Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

http://www.spnhc.org Society for the Preservation of Natural History Collections (SPHNC). **(Introd.)**

http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2015-01Spanish.pdf

http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2017-02SpanishAmer.pdf

Iannuzzi, R. y Tybusch, G. P. 2014. Re-evaluation of the genus *Rubidgea* in the Lower Permian of the Paraná Basin, Brazil, and its biostratigraphic consequence. Comunicações Geológicas 101, Especial I: 455-457. **(Pz)**

Jalfin, G. A. 1987. Estratigrafía y paleogeografía de las formaciones La Golondrina y La Juanita, Pérmico de la provincia de Santa Cruz y su relación con rocas de edad similar en las Islas Malvinas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán (inédita): 219 pp. Tucumán. **(Pz)** (**Mapas)**

Jalfin, G. A. y Herbst, R. 1995. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). Estratigrafía. Ameghiniana 32 (3): 211–229. **(Pz) (Mz-Tr)**

Jalfin, G. A., Cúneo, N. R. y Archangelsky, S. 1990. Paleoambientes, paleobotánica y bioestratigrafía de la Formación La Golondrina en la localidad Dos Hermanos, Pérmico Superior, Santa Cruz, Argentina. Annual Meeting Working Group. Late Paleozoic South America. Project 211 IGCP. Abstract: 100-105. Buenos Aires. **(Pz)**

Jennings, J. R. y Millay, M. A. 1979. Morphology of fertile *Pecopteris unita* from the Middle Pennsylvanian of Illinois. Palaeontology 22 (4): 913-920. **(Pz) (Mz-Tr)**

Johnson, L. A. S. 1959. The families of cycads and the Zamiaceae of Australia. The Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 84 (389): 64-117. **(Mz-Cr)**

Karakitsios, V., Kvaček, Z. y Mantzouka, D. 2015. The first plant megafossil in the Early Jurassic of Greece: *Brachyphyllum* (Coniferales) from the Lower Posidonia Beds (Toarcian) in the Ionian zone (NW Greece) and its palaeogeographic implications. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen 278 (1): 79–94. **(Mz-Cr)**

Kendall, M. W. 1947. XXI. On five species of *Brachyphyllum* from the Jurassic of Yorkshire and Wiltshire. The Annals and Magazine of Natural History. Series 11, volume 14 (112): 225-251. **(Mz-Cr)**

Kidston, R. 1901. Carboniferous Lycopods and Sphenophylls. Transaction of the Natural History Society of Glasgow (Including The Proceedings of the Society) (New Series) 6 (1): 25-140. **(Pz)**

Kidston, R. 1924. Fossil Plants of the Carboniferous rocks of Great Britain. Memoirs of the Geological Survey of Great Britain. Palæontology 2 (5): 377-522. **(Pz) (Mz-Tr)**

Kovács-Endrödy, É. 1976. Notes on some *Glossopteris* species from Hammanskraal (Transvaal). Palaeontologia africana 19: 67-95. **(Pz)**

Kovács-Endrödy, É. 1977a. The systematic position of the genus *Gangamopteris* McCoy. Geological Survey of South Africa Bulletin 60: 19-71. **(Pz)**

Kovács-Endrödy, É. 1977b. The taxonomic status of the genus *Rubidgea*. Bothalia 12 (2): 313-317. **(Pz)**

Kräusel, R. von. 1928. Fossile Pflanzenreste aus der Karruformation Deutsch-Südwestafrikas. *In*: R. Kräusel & P. Range (Editores). Beiträge zur Kenntniss der Karruformation Deutsch-Südwest-Afrikas. Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete 20: 17-54. **(Pz)**

Kräusel, R. 1961. *Lycopodiopsis derbyi* Renault und einige andere Lycopodiales aus den Gondwana-Schichten. Palaeontographica Abteilung B, Band 109 Lieferung 1-4: 62-92. **(Pz)**

Kräusel, R. von y Range, P. 1928. Beiträge zur Kenntnis der Karruformation Deutsch-Südwest-Afrikas. Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete 20: 1-54. **(Pz)**

Kräusel, R. von y Weyland, H. 1949. Pflanzenreste aus dem Devon XIV. *Gilboaphyton* und die Protolepidophytales. Senckenbergiana 30 (1-3): 129-152. **(Pz)**

Kunzmann, L., Mohr, B. A. R. y Bernardes-de-Oliveira, M. E. C. 2004. Gymnosperms from the Lower Cretaceous Crato Formation (Brazil). I. Araucariaceae and *Lindleycladus* (incertae sedis). Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde, Berlin, Geowissenschaftliche Reihe, 7 (1): 155-174. **(Mz-Cr)**

Kunzmann, L., Mohr, B. A. R., Bernardes-de-Oliveira, M. E. C. y Wilde, V. 2006. Gymnosperms from the Early Cretaceous Crato Formation (Brazil). II. Cheirolepidiaceae. Fossil Record 9 (2): 213-225. DOI 10.1002/mmng.200600009 **(Mz-Cr)**

Kurtz, F. 1920. VII. Sur l'existence d'une Flore Rajmahalienne dans le Gouvernement du Neuquén. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Reproduc-

ción de las Contribuciones a la Palæophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 75-81. **(Mz-Jr)**

Kvaček, J. 2007. The conifer *Brachyphyllum squammosum* from the Bohemian Cenomanian. Acta Palaeobotanica 47 (1): 25-35. **(Mz-Cr)**

Kvaček, Z. 2008. The role of types in palaeobotanical nomenclature. Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Historia Naturalis 64 (2–4): 89–96. **(Introd.)**

Kvaček, J. y Straková, M. 1997. Catalogue of fossil plants described in works of Kaspar M. Sternberg. National Museum in cooperation with Artemis Agency, Prague, 201 pp. **(Pz)**

Lacey, W. S. 1962. Welsh Lower Carboniferous Plants. I. The Flora of the Lower Brown Limestone in the Vale of Clwyd, North Wales. Palaeontographica Abteilung B – Band 111 Lieferung 4-6: 126-160. **(Pz)**

Lanés, S., Gnaedinger, S. C., Zavattieri, A. M. y Lezama, L. 2013. Sedimentary paleoenvironment and fossil plants of the El Freno Formation (Early Jurassic) in Las Leñas valley, Neuquén basin. Revista de la Asociación Geológica Argentina 70 (4): 465-476. **(Mz-Jr)**

Laveine, J. P. 1993. Frond architecture, phyllotaxy and general habit of some representatives of the genus *Eusphenopteris* Simson-Scharold, Carboniferous Pteridosperm. Comptes Rendus du XII Congrès International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien (Buenos Aires, 1991) 2: 73-88. Buenos Aires. **(Pz)**

Lawver, L. A., Gahagan, L. M. y Coffin, M. F. 1992. The development of paleoseaway around Antarctica. *In*: Kennett, J. P. y Warkne, D. A. (Eds.). The Antarctic paleoenvironment: A perspective on global change. Antarctic Research Series 56: 7-30. (**Mapas)**

Leguizamón, R. R. 1971. Palaeophytologia Kurtziana. III. 6. Revisión de las semillas platispérmicas de Bajo de Los Velez (San Luis), ilustradas en el «Atlas de plantas fósiles de la República Argentina», (F. Kurtz, 1921). Ameghiniana 8 (3-4): 259-264. **(Pz)**

Leguizamón, R. R. 1972. Estudio paleobotánico de la Formación Tasa Cuna, Pérmico Inferior de la provincia de Córdoba. Ameghiniana 9 (4): 305-342. **(Pz)**

Li, P. J. 1982. Early Cretaceous plants from the Tuoni Formation of Eastern Xizang (Tibet). Stratigraphy and Palaeontology in Western Sichuan and Eastern Tibet, China. Sichuan People's Publishing House, Chengdu: 71–106 (in Chinese with English abstract). **(Mz-Cr)**

Li, P. J. y Wu, X. W. 1982. Fossil plants from the Late Jurassic Lamaya Formation of western Sichuan. Stratigraphy and Palaeontology in Western Sichuan and Eastern Tibet, China, 2. Sichuan People's Publishing House, Chengdu: 29–70 (in Chinese with English abstract). **(Mz-Cr)**

Li, P. J., Cao, Z. Y. y Wu, S. Q. 1976. Mesozoic Plants of Yunan. Science Press, Beijing: 87-165. **(Mz-Cr)**

Lilienstern, H. R. von. 1931. Über *Chiropteris* Kurr. Palaeontologische Zeitschrift 13 (4): 253-277. **(Pz)**

Limarino, C. O., Passalia, M. G., Llorens, M., Vera, E. I., Perez Loinaze, V. S. y Césari, S. N. 2012. Depositional environments and vegetation of Aptian sequences affected by volcanism in Patagonia. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 323-325: 22-41. **(Mz-Cr) (Mapas)**

Lindley, J. y Hutton, W. 1831-1837. The fossil flora of Great Britain: on figures and descriptions of the vegetables remains found in a fossils state in this country, London, Volume 1: 1-48 (1831); Volume 1: 49-166 (1832); Volume 1: 167-218 (1833); Volume 2: 1-54 (1833); Volume 2: 55-156 (1834); Volume 2: 157-208 (1835); Volume 3: 1-72 (1835); Volume 3: 73-122 (1836); Volume 3: 123-205 (1837). **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Linné, C. 1766. Systema Naturæ per Regna Tria Naturæ, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus *et* Differentiis, Synonymis, Locis. Regnum Animale. Tomus I (Ed. 12). **(Cz)**

Linné, C. 1767. Systema Naturæ per Regna Tria Naturæ, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus *et* Differentiis. Regnum Vegetale. Tomus II (Ed. 12). **(Cz)**

Linné, C. 1768. Systema Naturæ per Regna Tria Naturæ, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus *et* Differentiis. Regnum Lapideum. Tomus III (Ed. 12). **(Cz)**

Linée, C. 1767 [-1771]. Mantissa Plantarum. Generum (Editionis VI) et Specierum (Editions II). **(Cz)**

Maithy, P. K. 1965. Studies in the *Glossopteris* Flora of India. 18. Gymnospermic seeds and seeds bearing organs from the Karharbari beds of the Giridih Coalfield, Bihar. Palaeobotanist 13 (1): 45-56. **(Pz)**

Maithy, P. K. 1974. *Dichotomopteris*, a new type of fern frond from the Lower Gondwana of India. Palaeobotanist 21 (3): 365-367. **(Pz)**

Margulis, L. y Schwartz, K. V. 1998. Five Kingdoms. An illustrated guide to the Phyla of Life on Earth. *In*: Freeman, W. H. and Company (Ed.), Third edition. 520 pp. New York. **(Pz)**

Martinov, I. I. 1820. Tekhno-Botanicheskīĭ Slovar: 445. Rossilska Akademia. St. Petersburg. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

McCoy, F. 1847. On the fossil botany and zoology of the rocks associated with the coal of Australia. The Annals and Magazine of Natural History 20 (132): 145-157. **(Pz)**

McCoy, F. 1875. Plates XII and XIII. *Gangamopteris angustifolia* (McCoy). *In*: Prodromus of the Palæontology of Victoria; Decade II; or figures and descriptions of the Victorian organic remains. Geological Survey of Victoria: 11-12. **(Pz)**

McNeill, J., Barrie, F. R., Burdet, H. M., Demoulin, V., Hawksworth, D. L., Marhold, K., Nicolson, D. H., Prado, J., Silva, P. C., Skog, J. E., Wiersema, J. H., Turland, N. J. 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code), adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005 – A.R.G. Gantner Verlag KG. (Regnum Vegetabile 146), 568 pp. **(Introd.)**

Medlicott, H. B. y Blanford, W. T. 1879. A manual of the Geology of India. Chiefly compiled from the observations of the Geological Survey. Part I: Peninsular Area: 1-444; Part II: Extra-Peninsular Area: 445-817. **(Mz-Cr)**

Melchor, R. N. y Césari, S. N. 1991. Algunos elementos paleoflorísticos de la Formación Carapachá (Pérmico Inferior), provincia de La Pampa, República Argentina. Ameghiniana 28 (3-4): 347-352. **(Pz)**

Melchor, R. N. y Césari, S. N. 1997. Permian Floras from Carapacha Basin, central Argentina. Description and importance. Geobios 30 (5): 607-633. https://doi.org/10.1016/S0016-6995(97)80152-0 **(Pz)**

Menéndez, C. 1951. La flora mesozoica de la Formación Llantenes (provincia de Mendoza). Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales anexo al Museo de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia» (Botánica) 2 (3): 147-261. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Menéndez, C. 1950. Contribución al conocimiento de la flora mesozoica de la Formación Llantenes (provincia de Mendoza). Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédita): 212 pp. Buenos Aires. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Menéndez, C. A. 1957. *Asterotheca hilariensis* sp. *nov*. del Triásico Superior de Hilario, San Juan. Ameghiniana 1 (1-2): 25-30. **(Pz) (Mz-Tr)**

Menéndez, C. A. 1965a. *Archaeosigillaria conferta* (Frenguelli) *nov. comb.* del Devónico de la quebrada de La Chavela, San Juan. Ameghiniana 4 (2): 67-69. **(Pz)**

Menéndez, C. A. 1965b. *Drepanophycus eximius* (Frenguelli) *nov. comb.* del Devónico de la quebrada de La Chavela, San Juan. Ameghiniana 4 (4): 139-140. **(Pz)**

Menéndez, C. A. 1966. Fossil Bennettitales from the Ticó Flora, Santa Cruz province, Argentina. Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology 12 (1): 3-42. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Meyen, S. V. 1987. Fundamentals of Palaeobotany. Chapman and Hall, London-New York, 432 pp. **(Pz)**

Millan, J. H. 1974. As sementes platispérmicas do Gondwana face ao Esquema Maithy. Anais da Academia Brasileira de Ciências 46 (3-4): 537-548. **(Pz) (Cz)**

Millay, M. A. 1979. Studies of paleozoic marattialeans: a monograph of the American species of *Scolecopteris*. Palaeontographica Abteilung B Band 169 Lieferung 1-3: 1-69. **(Pz) (Mz-Tr)**

Morel, E. M. 1994. El Triásico del cerro Cacheuta, Mendoza (Argentina). Parte I: Geología, contenido paleoflorístico y cronoestratigrafía. Ameghiniana 31 (2): 161-176. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M., Artabe, A. E., Ganuza, D. G. y Brea, M. 1994. Las plantas fósiles de la Formación Monte Flora, en bahía Botánica, Península Antártica, Argentina. I. Dipteridaceae. Ameghiniana 31 (1): 23-31. **(Mz-Jr)**

Morel, E. M., Ganuza, D. G., Artabe, A. E. y Spalletti, L. A. 2013. Revisión de la paleoflora de la Formación Nestares (Jurásico Temprano), provincias del Neuquén y Río Negro, Argentina. Ameghiniana 50 (5): 493-508. **(Mz-Jr)**

Morel, E. M., Artabe, A. E., Martínez, L. C. A., Zúñiga, A. y Ganuza, D. G. 2011. Megafloras mesozoicas. XVIII Congreso Geológico Argentino (Neuquén). Relatorio: 573-578. Buenos Aires. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E. M., Ganuza, D. G. y Zúñiga, A. 1999. Revisión paleoflorística de la Formación Paso Flores, Triásico Superior de Río Negro y del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina 54 (4): 389-406. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Morel, E., Cingolani, C., Varela, R. y Zúñiga, A. 1993. Devonian and Lower Carboniferous plants remains from the northern Precordillera, La Rioja province, Argentina. Comptes Rendus du XII Congrès International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien (Buenos Aires, 1991) 2: 127-140. Buenos Aires. **(Pz)**

Morel, E. M., Spalletti, L. A., Arrondo, O. G. y Ganuza, D. G. 1992. Los estratos plantíferos de la Formación Paso Flores, Triásico Superior de las lomas y cañadón de Ranquel Huao. Provincia del Neuquén, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie). Sección Paleontología 9 (58): 199-221. **(Mz-Jr)**

Morris, J. 1843. A catalogue of British fossils. Comprising all the genera and species hitherto described; with references to their geological distribution and to the localities in which they have been found (1st ed. John Van Voorst, Paternoster Row): 1-222, London. **(Mz-Cr)**

Münster, G. G. Zu. 1843. Beiträge zur Petrefacten-Kunde Mit Zehn Doppelten und vier Einfachen, Nach der Natur Gezeichneten Tafeln. 6: 1-100. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Nathorst, A. G. 1913. How are the names *Williamsonia* and *Weilandiella* to be used?. A question of nomenclature. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 35: 361-366. **(Mz-Cr)**

Nathorst, A. G. 1920. Zur fossilen Flora der Polarlände. Ifg. 1. Zur kulm flora Spitzbergens. *In*: P. A. Norsted & Söner (Ed.). Tiel 2, Lief 1: 45 pp. **(Cz)**

Novik, E. O. 1947. Classification of Carboniferous pteridosperms. Doklady Akademii Nauk Sojuza Sovetskich Socialisticeskich Respublik SSSR 58 (2): 277-279. (En ruso). **(Pz)**

Novik, E. O. 1952. Carboniferous flora of the European Part of the USSR. Palaeontology of the USSR (Paleontologija SSSR). New Serie (Novaya Seriya) 1: 1-468. (En ruso). **(Pz)**

Ôishi, S. y Yamasita, K. 1936. On the fossil Dipteridaceae. Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University, Serie 4, Geology and Mineralogy 3 (2): 135-184. **(Mz-Jr)**

Oldham, T. y Morris, J. 1863. The fossil flora of the Rajmahal Series, in the Rajmahal Hills, Bengal. Memoirs of the Geological Survey of India, Palæontologia Indica Series II, 1 (1): 1-52. **(Mz-Cr)**

Pant, D. D. 1982. The lower Gondwana gymnosperms and their relationships. Review of Palaeobotany and Palynology 37 (1-2): 55-70. https://doi.org/10.1016/0034-6667(82)90037-9 **(Pz)**

Pant, D. D. y Gupta, K. L. 1968. Cuticular structure of some Indian Lower Gondwana species of *Glossopteris* Brongniart. Part I. Palaeontographica Abteilung B Band 124 Lieferung (1-3): 45-81. **(Pz)**

Panza, J. (Editor). (En prensa). Léxico Estratigráfico de la Argentina. Paleógeno. 137 pp. www.geologica.org.ar/archivos_usuarios/paleogeno.pdf **(Introd.)**

Passalia, M. G., Archangelsky, S., Romero, E. J. y Cladera, G. 2003. A new early angiosperm leaf from the Anfiteatro de Ticó Formation (Aptian), Santa Cruz Province, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales (Nueva Serie) 5 (2): 245-252. **(Mz-Cr)**

Passalia, M. G., Prámparo, M. B., Calvo, J. y Heredia, S. 2008. Primer registro de hojas de Angiospermas en el Grupo Neuquén (Turoniano tardío-Coniaciano temprano), Lago Barreales, Argentina. Nota Paleontológica. Ameghiniana 45 (1): 233-239. **(Cz)**

Philippe, M., Bamford, M., McLoughlin, S., Alves, L. S. R., Falcón-Lang, H. J., Gnaedinger, S., Ottone, E. G., Pole, M., Rajanikanth, A., Shoemaker, R. E., Torres, T. y Zamuner, A. 2004. Biogeographic analysis of Jurassic-Early Cretaceous wood assemblages from Gondwana. Review of Palaeobotany and Palynology 129 (3): 141-173. https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2004.01.005 **(Mz-Jr)**

Pichi Sermolli, R. E. G. 1958. The higher taxa of the Pteridophyta and their classification. *In*: Hedberg, O. (Ed.), Systematics of today. Proceedings of a Symposium held at the University of Uppsala in Commemoration of the 250th Anniversary of the Birth of Carolus Linnaeus: 70-90. Uppsala Universitets Ärsskrift. **(Pz)**

Plumstead, E. P. 1958a. Further fructifications of the Glossopteridae and a provisional classification based on them. Transactions of the Geological Society of South Africa 61 (1): 51-75. **(Pz)**

Plumstead, E. P. 1958b. The habit of growth of Glossopteridae. Transactions of the Geological Society of South Africa 61 (1): 81-94. **(Pz)**

Prámparo, M. B., Quattrocchio, M., Gandolfo, M. A., Zamaloa, M. del C. y Romero, E. 2007. Historia evolutiva de las Angiospermas (Cretácico-Paleógeno) en Argentina a través de los registros paleoflorísticos. Ameghiniana 50° Aniversario. Publicación especial 11: 157-172. **(Mz-Cr) (Cz)**

Prantl, K. 1874. Ordo Marattiales. Lehrbuch der Botanik. 115-119. **(Pz) (Mz-Tr)**

Presl, K. B. 1845. Gleicheniaceae. Kunze. *In*: Corda, A. J. 1845. Beiträge zur Flora der Vorwelt: 88-91 [128 pp.]. Prag. **(Mz-Cr) (Mz-Tr)**

Pujana, R. R. 2005. Gymnospermous woods from Jejenes Formation, Carboniferous of San Juan, Argentina: *Abietopitys petriellae* (Brea and Césari) *nov. comb.* Ameghiniana 42 (4): 725-731. **(Pz)**

Radforth, N. W. 1942. On the fructifications and new taxonomic position of *Dactylotheca parallela* Kidston. Canadian Journal of Research, Section C 20 (3): 186-195. **(Pz) (Mz-Tr)**

Rayner, R. J. 1985. The Permian lycopod *Cyclodendron leslii* from South Africa. Palaeontology 28 (1): 111–120. **(Pz)**

Rayner, R. J. 1986. *Azaniadendron*, a new genus of lycopod from South Africa. Review of Palaeobotany and Palynology 47 (1-2): 129–143. https://doi.org/10.1016/0034-6667(86)90010-2. **(Pz)**

Rees, P. McA. 1993. Dipterid ferns from the Mesozoic of Antarctica and New Zealand and their stratigraphical significance. Palaeontology 36 (3): 637-656. **(Mz-Jr)**

Rees, P. McA., Ziegler, A. M., Gibbs, M. T., Kutzbach, J. E., Behling, P. J. y Rowley, D. B. 2002. Permian phytogeographic patterns and climate data/model comparisons. The Journal of Geology 110 (1): 1-31. doi 10.1086/324203. (**Mapas**)

Regé, R. 1920. Note su alcuni vegetali del Carbonifero della Cina. Atti della Societá Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano 59 (3-4): 183-196. **(Mz-Tr)**

Retallack, G. J. 1980. Middle triassic megafossil plants and trace fossils from Tank Gully, Canterbury, New Zealand. Journal of the Royal Society of New Zealand 10 (1): 31-63. **(Pz) (Cz)**

Riccardi, A. C. 1983. The Jurassic of Argentina and Chile. *In*: Moullade, M. & Nairn, A. E. M. (Eds.). The Phanerozoic Geology of the World II. The Mesozoic, B. Chapter 8: 201-263. Elsevier. Amsterdam. **(Mz-Jr)**

Rubinstein. C. V. (Editor). 2014. Léxico Estratigráfico de la Argentina. Devónico. 121 pp. www.geologica.org.ar/.../Lexico-Estratigrafico-Devonico-C.V.-Rubinstein. (Introd.)

Riccardi, A. C. y Damborenea, S. E. (Editores). 1993. Léxico Estratigráfico de la Argentina. IX. Jurásico. Asociación Geológica Argentina. Serie B (Didáctica y Complementaria) N° 21: 477 pp. **(Introd.)**

Romero, E. J. 1978. Valor estratigráfico de la flora de Laguna del Hunco, provincia de Chubut, Rep. Argentina. II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología (Bs. As.): 33. **(Cz)**

Romero, E. J. y Archangelsky, S. 1986. Early Cretaceous Angiosperms Leaves from Southern South America. Science 234 (4783): 1580-1582. **(Mz-Cr)**

Saporta, G. de (1872-1873). Plantes jurassiques. I. Algues, Equisétacées, Characées, Fougères. *In*: Masson, G. (Éditeurs). Paléontologie française ou description des fossiles de La France, 2[e] Série, Végétaux. (1872): 1-432; (1873): 433-506; Atlas (1872): pls. 1-60; (1873): pls. 61-70. París. **(Mz-Jr)**

Saporta, G. de (1873-1875). Plantes jurassiques. II. Cycadées. *In*: Masson, G. (Éditeurs). Paléontologie française ou description des fossiles de La France, 2[e] Série, Végétaux. (1873): p. 1-222, pls. 1-26 [71-96]; (1874): p. 223-288, pls. 27-48 [97-118]; (1875): p. 289-352, pls. 49-58 [119-128]. París. **(Mz-Cr)**

Saporta, G. de (1876-1884). Plantes jurassiques. III. Conifères ou Aciculariées. *In*: Masson, G. (Éditeurs). Paléontologie française ou description des fossiles de La France, 2[e] Série, Végétaux. 672 pp. y Atlas con 92 láminas. París. **(Mz-Cr)**

Sato, A. M., Comerio, M. A., Morel, E. M., Coturel, E. P., Ballivian Justiniano, C. A., Gomez Samus, M., Ganuza, D. G., Naipauer, M. y Galone, L. 2017. Hallazgo del género *Asterotheca* en niveles superiores de la Formación Tunas, Cuenca Sauce Grande. Caracterización e implicancias dentro del Gondwana. XX Congreso Geológico Argentino, Sesión Técnica 6: 43-48. Tucumán. **(Pz) (Mz-Tr)**

Scalabrini Ortiz, J. 1972a. El Carbónico en el sector septentrional de la Precordillera sanjuanina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 27 (4): 351-377. **(Pz)**

Scalabrini Ortiz, J. 1972b. La Cuenca del Río Blanco en el sector norte de la Precordillera argentina y su relación con las sedimentitas del «Grupo Paganzo». Anais Academia Brasileira de Ciências (suplemento) 44: 313-320. **(Pz)**

Schimper, W. Ph. 1869. Traité de Paléontologie Végétale ou La Flore du Monde Primitif dans ses rapports avec Les Formations Géologiques et La Flore du Monde Actuel. Tome Premier: 738 pp. J. B. Baillière et Fils, Paris. **(Pz) (Mz-Cr)**

Schimper, W. Ph. 1870-1872. Traité de Paléontologie Végétale ou La Flore du Monde Primitif dans ses rapports avec Les Formations Géologiques et La Flore du Monde Actuel. Tome Second: 2: 1-522 (1870); 2: 523-960 (1872). J. B. Baillière et Fils, Paris. **(Mz-Cr)**

Schimper, W. Ph. 1874. Traité de Paléontologie Végétale ou La Flore du Monde Primitif dans ses rapports avec Les Formations Géologiques et La Flore du Monde Actuel. Tome Troisiéme: 896 pp. J. B. Baillière et Fils, Paris. **(Mz-Cr)**

Schlotheim, F. 1832. Merkwürdige Versteinerungen aus der Petrefactensammlung des verstorbenen wirklichen Geh. Raths. Gotha, Beckersche Buchhandlung: 40 pp. **(Pz)**

Schopf, J. M. 1975. Modes of fossil preservation. Review of Palaeobotany and Palynology 20 (1-2): 27-53. Amsterdam. **(Introd.)**

Schopf, J. M. 1976. Morphologic interpretation of fertile structures in glossopterid gymnosperms. Review of Palaeobotany and Palynology 21 (1): 25-64. https://doi.org/10.1016/0034-6667(76)90021-X **(Pz)**

Schumacher, C. F. 1817. Essai d'un nouveau système des habitations des vers testacés avec XXII planches. De L'Imprimerie Mr. Le Directeur Schultz, Copenhague: 287 pp. **(Pz)**

Scott, D. H. 1908-1909. Studies in Fossil Botany (second edition, Volume 1: Pteridophyta, Volume 2: Spermophyta, 1908, 1909). Published by Adam and Charles Black, London. **(Pz)**

Sessarego, H. L. y Césari, S. N. 1989. An early carboniferous flora from Argentina. Biostratigraphic implications. Review of Palaeobotany and Palynology 57 (3-4): 247-264. https://doi.org/10.1016/0034-6667(89)90023-7 **(Pz)**

Seward, A. C. 1895. Catalogue of the Mesozoic Plants in the Department of Geology, British Museum (Natural History). The Wealden Flora. Part II. Gymnospermae. Natural History Publication of the Trustees of the British Museum, 259 pp., Londres. **(Mz-Cr)**

Seward, A. C. 1908. Fossil floras of Cape Colony. Annals of the South African Museum 4: 1-122. **(Pz)**

Seward, A. C. 1910. Fossil plants. Cambridge University Press. 2: 624 pp. **(Pz)**

Seward, A. C. 1917. Fossil Plants. III. Pteridospermæ, Cycadofilices, Cordaitales, Cycadophyta. Cambridge University Press. 3: 656 pp. **(Pz) (Mz-Cr) (Cz)**

Seward, A. C. 1927. The cretaceous plant-bearing rocks of western Greenland. Philosophical Transactions of the Royal Society of London 215B: 57-175. **(Mz-Cr)**

Seward, A. C. y Dale, E. 1901. On the structure and affinities of *Dipteris*, with notes on the geological history of the Dipteridinae. Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences 194: 487-513. **(Mz-Jr)**

Seward, A. C. y Woodward, A. S. 1905. Permo-Carboniferous plants and vertebrates from Kashmir. Memoirs of the Geological Survey of India. Paleontologia Indica, Nueva Serie 2 (2): 1-13. **(Pz)**

Singer, R. y Archangelsky, S. 1957. Un nuevo hongo fósil de los bosques petrificados de Santa Cruz, prov. Patagonia. Ameghiniana 1 (3): 40-41. **(Mz-Jr)**

Singh, M. S. 2000. Taxonomy and diversity of the genus *Glossopteris*. The Palaeobotanist 49: 333-352. **(Pz)**

Smith, A. G., Smith, D. G. y Funnell, B. M. 1994. Atlas of Mesozoic and Cenozoic coastlines. Cambridge University Press: 99 pp. Cambridge. (**Mapas**)

Spalletti, L. A. 1999. Cuencas triásicas del Oeste argentino: origen y evolución. Acta Geológica Hispánica 32 (1-2): 29-50. **(Mz-Tr)** (**Mapas**)

Spalletti, L. A., Artabe, A. E. y Morel, E. M. 2003. Geological factors and evolution of Southwestern Gondwana Triassic Plants. Gondwana Research 6 (1): 119-134. https://doi.org/10.1016/S1342-937X(05)70648-1 (**Mapas**)

Spalletti, L., Limarino, C. O. y Geuna, S. 2010. The Late Paleozoic of Western Gondwana: New insights from South American records. Geologica Acta 8 (4): 341-347. DOI: 10.1344/105.0000001576 (**Mapas**)

Spalletti, L., Artabe, A., Morel, E. y Brea, M. 1999. Biozonación paleoflorística y cronoestratigrafía del Triásico argentino. Ameghiniana 36 (4): 419-451. **(Pz) (Mz-Tr)**

Spalletti, L. A., Parent, H., Veiga, G. D. y Schwarz, E. 2012. Amonites y bioestratigrafía del Grupo Cuyo en la sierra de Reyes (Cuenca Neuquina central, Argentina) y su significado secuencial. Andean Geology 39 (3): 464-481. (**Mapas**)

Spalletti, L. A., Morel, E. M., Franzese, J. R., Artabe, A. E., Ganuza, D. G. y Zúñiga, A. 2007. Contribución al conocimiento sedimentológico y paleobotánico de la Formación El Freno (Jurásico Temprano) en el valle superior del río Atuel, Mendoza, Argentina. Ameghiniana 44 (2): 367-386. **(Mz-Cr)**

Srivastava, A. K. y Agnihotri, D. 2010. Morphological consequence of *Gangamopteris* McCoy in *Glossopteris* flora. Journal of Asian Earth Sciences 39 (6): 760-769. https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2010.04.033 **(Pz)**

Sternberg, G. K. 1820-1838. Versuch einer geognostischen botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt 1 (1): 1-24 (1820). F. Fleischer, Leipzig; 1 (2): 1-33 (1821). F. Fleischer, Leipzig; 1 (3): 1-40 (1823) Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg.; 1 (4): 1-48 (1825); Tentamen: I-XLII (1825), Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg. 2 (5-6): 1-80 (1833) Gedruckt bei Johann Spurny, Prag.; 2 (7-8): 81-220 (1838), (C. B. Prels y A. J. Corda coautores), Gotlieb Hässe Söhne Prag. **(Pz) (Mz-Jr)**

Sternberg, G. K. 1820. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1 (1): 1-24. F. Fleischer, Leipzig. **(Pz)**

Sternberg, G. K. 1821. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1 (2): 1-33. F. Fleischer, Leipzig **(Pz) (Mz-Jr)**

Sternberg, G. K. 1823. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1 (3): 1-40. Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg. **(Pz) (Mz-Jr)**

Sternberg, G. K. 1825. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1 (4): 1-48. Tentamen: I-XLII. Gedruckt bei Ch. E. Brenck's Wittwe, Regensburg. **(Pz)**

Sternberg, G. K. 1833. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 2 (5-6): 1-80. Gedruckt bei Johann Spurny, Prag. **(Pz)**

Sternberg, G. K. 1838. Versuch einer Geognostisch-Botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 2 (7-8): 81-220. Gotlieb Hässe Söhne Prag. **(Pz)**

Stipanicic, P. N. y Bonetti, M. I. R. 1970a. Posiciones estratigráficas y edades de las principales floras jurásicas argentinas. I. Floras liásicas. Ameghiniana 7 (1): 57-78. **(Mz-Jr)**

Stipanicic, P. N. y Bonetti, M. I. R. 1970b. Posiciones estratigráficas y edades de las principales floras jurásicas argentinas. II. Floras doggerianas y málmicas. Ameghiniana 7 (2): 101-118. **(Mz-Jr)**

Stipanicic, P. N. y Marsicano, C. A. (Editores). 2002. Léxico Estratigráfico de la Argentina. VIII. Triásico. Asociación Geológica Argentina. Serie B (Didáctica y Complementaria) N° 26: 343 pp. **(Introd.)**

Stipanicic, P. N. y Reig, O. A. 1955. Breve noticia sobre el hallazgo de anuros en el denominado «Complejo Porfírico de la Patagonia Extraandina», con consideraciones acerca de la composición geológica del mismo. Revista de la Asociación Geológica Argentina 10 (4): 215-233. **(Mz-Cr)**

Stipanicic, P. N. y Reig, O. A. 1957. El «Complejo Porfírico de la Patagonia Extraandina» y su fauna de anuros. Acta Geológica Lilloana 1: 185-297. **(Mz-Cr)**

Stipanicic, P. N., Herbst, R. y Bonetti, M. I. R. 1995. Floras triásicas. *In*: Stipanicic, P. N. y Hünicken, M. A. (Eds.). Contribuciones a la Palaeophytologia Argentina (I, II, III, IV, V, VI y VII). Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina (1995). Actas de la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) 11: 127-184. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Stockey, R. A. 1994. Mesozoic Araucariaceae: Morphology and systematic relationships. Journal of Plant Research 107 (4): 493-502. **(Mz-Cr)**

Stubblefield, S. P. 1984. Taxonomic delimitation among Pennsylvanian marattialian fructifications. Journal of Paleontology 58 (3): 793-803. **(Pz) (Mz-Tr)**

Suero, T. 1948. Descubrimiento del Paleozoico Superior en la zona extraandina del Chubut. Boletín de Informaciones Petroleras 25 (287): 31-48. **(Pz)**

Taylor, T. N. 1981. Paleobotany: An Introduction to fossil plant biology. McGrau-Hill (Ed.) Book Company. 583 pp. **(Pz)**

Taylor, T. N. y Taylor, E. L. 1993. The biology and evolution of fossil plants. Englewood Cliffs, Prentice Hall (Ed.). 982 pp. New Jersey. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Taylor, T. N., Taylor, E. L. y Krings, M. 2008. Paleobotany: The biology and evolution of fossil plants. Academic Press, Copyright 2009, Elsevier Inc. Hardcover (2nd Edition): 1252 pp. **(Pz) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Thomas, B. A. 1970. Epidermal studies in the interpretation of *Lepidodendron* species. Palaeontology 13 (1): 145-173.

Thomas, H. H. 1925. VI. The Caytoniales, a new group of Angiospermous plants from the Jurassic rocks of Yorkshire. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Containing Papers of a Biological Character. Series B 213: 299-363. Londres. **(Mz-Cr)**

Thomas, H. H. 1958. *Lidgettonia*, a new type of fertile *Glossopteris*. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology 3 (5): 179-189. **(Pz)**

Traverso, N. E. 1968. *Brachyphyllum baqueroense* otra nueva conífera de la Formación Baqueró, Cretácico de Santa Cruz. Ameghiniana 5 (10): 374-378. **(Mz-Cr)**

Tybusch, G. P. y Iannuzzi, R. 2008. Reavaliação taxonômica dos gêneros *Gangamopteris* e *Rubidgea*, Permiano Inferior da Bacia do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Paleontologia 11 (2): 73-86. **(Pz)**

Unger, F. 1845. Synopsis plantarum fossilium. 330 pp. **(Mz-Cr)**

Vera, E. I. 2010. Estudios anatómicos en paleofloras del Aptiano de la Antártida y Patagonia, y su comparación. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédita) 284 pp. Buenos Aires. **(Mz-Cr)**

Vera, E. I. y Passalia, M. G. 2012. *Korallipteris*, a new genus for Mesozoic *Gleichenia*-like fern fronds. Geobios 45: 421-428. **(Mz-Cr)**

Vieira, C. E. L., Iannuzzi, R. y Guerra-Sommer, M. 2007. Revisão de pecopterídeas polimórficas do Neopaleozóico da América do Sul. Revista Brasileira de Paleontologia 10 (2): 107-116. DOI: 10.4072/rbp.2007.2.04 **(Pz)**

Villar de Seoane, L. 1996. Estudio morfológico de helechos fértiles hallados en la Formación Baqueró (Cretácico Inferior), provincia de Santa Cruz, Argentina. Revista Española de Paleontología 11 (1): 83–90. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Villar de Seoane, L. 1997. Estudio cuticular comparado de nuevas Cycadales de la Formación Baqueró (Cretácico Inferior), provincia de Santa Cruz, Argentina. Revista Española de Paleontología 12 (1): 129-140. **(Mz-Cr)**

Villar de Seoane, L. 2000. *Ruflorinia papillosa* sp. nov. from the Lower Cretaceous of Patagonia; Argentina. Palaeontographica Abteilung B Band 255 Lieferung 1-3: 79-85. **(Mz-Cr)**

Wang, J. y Pfefferkorn, H. W. 2010. Nystroemiaceae, a new family of Permian gymnosperms from China with an unusual combination of features. Proceedings of the Royal Society B 277 (1679): 301-309. DOI: 10.1098/rspb.2009.0913 **(Pz)**

Wang, J., Pfefferkorn, H. W., Sun, B. N. y Liu, L. J. 2003. Discovery of organic connection of *Chiropteris* Kurr and *Nystroemia* Halle from Early Permian of western Henan, China. Chinese Science Bulletin 48 (20): 2248-2252. **(Pz)**

Wang, Q. 2011. Proposal to conserve the name *Carpolithus* with that spelling (fossil *Spermatopsida*). Taxon 60 (1): 241–242. **(Cz)**

Wang, Y., Yang, X., Guignard, G., Deng, Sh., Tian, N. y Jiang, Z. 2009. The fossil Gleicheniaceous ferns of China: biodiversity, systematics, spore ultrastructure and evolution. Review of Palaeobotany and Palynology 156 (1-2): 139–156. **(Mz-Tr) (Mz-Cr)**

Watson, J. 1988. The Cheirolepidiaceae. *In*: Beck, C. B. (Ed.), Origin and Evolution of Gymnosperms: 382-447. Columbia University Press, New York. **(Mz-Cr)**

Watson, J. y Sincock, C. A. 1992. Bennettitales of the English Wealden. Monograph of the Palaeontographical Society of London 145 (588): 1-228. **(Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Webb, J. A. 1982. Triassic species of *Dictyophyllum* from eastern Australia. Alcheringa 6: 79-91. **(Mz-Jr)**

Weiss, Ch. E. 1869-1872. Fossile flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. Bonn, Verlag von A. Henry, 250 pp. http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-41596 **(Pz)**

White, I. C. 1908. Relátorio final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral. Rio de Janeiro. Parte I: 1-300; Parte II: 301-617. **(Pz)**

www.ign.gob.ar/Area Servicios/Descargas/Mapas. Mapa Físico de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Alántico Sur. (**Mapas)**

www.opsur.wordpress.com/Mapas. Observatorio Petrolero Sur. Cuenca del Ñirihuau. (**Mapas)**

Yang, X. J. 2002. A new species of *Gleichenites* (Filicopsida) from Early Cretaceous Muling Formation in Jixi. Heilongjiang. Acta Palaeontologica Sinica 41 (2): 259-265. **(Mz-Cr)**

Zeiller, M. R. 1896. Étude sur quelques plantes fossiles, en particulier *Vertebraria* et *Glossopteris*, des environs de Johannesburg (Transvaal). Bulletin de la Société Géologique de France 3 (24): 349-378. **(Pz)**

Zöllner, W. y Amos, A. J. 1955. Acerca del Paleozoico Superior y Triásico del cerro La Premia, Andacollo (Neuquén). Revista de la Asociación Geológica Argentina 10 (2): 127-135. **(Pz)**

Cuadro 1

(pp. 552-553)

Biocrón de las especies analizadas y su ubicación en distintas unidades litoestratigráficas.

Eón / Era / Periodo / Época	Edad (Ma)	Especies	Biocrón	Cuenca	Unidad Litoestratigráfica
Fanerozoico / Cenozoico / Paleógeno / Paleoceno	56.0 – 66.0	*Carpolithus chubutensis* (Cch)	59 (Cch) 62	Ñirihuau	(Cch) Fm.Huitrera
Fanerozoico / Mesozoico / Cretácico / Superior	66.0 – 100.5				
Fanerozoico / Mesozoico / Cretácico / Inferior	100.5 – ~ 145	*B. padulae (Bpa);* *C. haiburnensis var. rectimarginata (Cvr);* *G. vegagrandis (Gv);* *C. patagonica (Cp);* *B. mirandai (Bmi);* *B. irregulare (Bi);* *B. bretti (Bb);* *B. mucronatum (Bm);* *M. plicata (Mp);* *T. degiustoi (Td);* *M.? obtusa (Mo);* *R. sierra (Rs)* *M. coriacea (Mc);* *M. herbstii (Mh);* *T.harrisii (Th);* *T. magnipinnulata (Tm)* *C. coriacea (Cc);* *C. involuta (Ci);* *W. bulbiformis (Wb);* *W. umbonata (Wu);* *D. minusculus (Dm);* *Z. decurrens (Zd);* *O. parviauriculata (Op);* *O. grandis (Og.);*	113 Ma *(Op); (Og); (Dm); (Zd); (Wb); (Wu); (Cc); (Ci); (Th); (Tm); (Mc); (Mh); (Mo); (Rs); (Mp);(Td); (Bb); (Bm);(Bmi); (Bi); (Gv); (Cp); (Cvr); (Bpa)* 125	Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró Baqueró	*(Bpa)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Cvr)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Gv); (Cp)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Bmi); (Bi)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Bb); (Bm)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Mp);(Td)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Mo); (Rs)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Mc); (Mh)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Th); (Tm)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Cc); (Ci)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Wb); (Wu)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Dm); (Zd)* Fm. Anfiteatro de Ticó *(Op); (Og)* Fm. Anfiteatro de Ticó
Fanerozoico / Mesozoico / Jurásico / Superior	~ 145 – 163.5				
Fanerozoico / Mesozoico / Jurásico / Medio	163.5 – 174.1	*Phellinites degiustoi* (Pd)	170 (Pd) 182	Deseado	(Pd) Fm. La Matilde
		Otozamites albosaxatilis (Oa)	170 (Oa) 182	Deseado	(Oa) Fm. Roca Blanca
Fanerozoico / Mesozoico / Jurásico / Inferior	174.1 – 201.3	*Dictyophyllum (Thaumatopteris) rocablanquensis* (Dr)	170 (Dr) 182	Deseado	(Dr) Fm. Roca Blanca
		Coniopteris leucopetraea (Cle)	170 (Cle) 182	Deseado	(Cle) Fm. Roca Blanca
		Equisetites patagonica (Ep)	170 (Ep) 182	Deseado	(Ep) Fm. Roca Blanca
		Cladophlebis pintadensis (Cp)	170 (Cp) 193	Cuenca Neuquina	(Cp) Fm. Piedra Pintada
		Goeppertella neuqueniana (Gn)	170 (Gn) 193	Cuenca Neuquina	(Gn) Fm. Piedra Pintada
		Scleropteris vincei (Sv)	170 (Sv) 193	Cuenca Neuquina	(Sv) Fm. Piedra Pintada
Fanerozoico / Mesozoico / Triásico / Superior	201.3 – ~ 237	*Chansitheca argentina* (Ca)	208 (Ca) 227	Del Deseado o Cuenca Triásica El Tranquilo	(Ca) Fm. Laguna Colorada
		Asterotheca falcata (Af)	227 (Af) 242	Del Deseado o Cuenca Triásica El Tranquilo	(Af) Fm. Cañadón Largo
Fanerozoico / Mesozoico / Triásico / Medio	~ 237 – 247.2	*Asterotheca menendezii* (Am)	227 (Am) 242	Del Deseado o Cuenca Triásica El Tranquilo	(Am) Fm. Cañadón Largo
		Michelilloa waltonii (Mw)	227 (Mw) 242	Depocentros de Ischigualasto-Ischicuca-El Chiflón, Cuenca del Bermejo	(Mw) Fm. Ischigualasto
Fanerozoico / Mesozoico / Triásico / Inferior	247.2 – 251.9				

Basado en International Chronostratigraphic Chart v2017/02

Eón	Era	Período	Subperíodo	Época	Edad (Ma)
Fanerozoico	Paleozoico	Pérmico		Lopingiano	251.9 – 259.1
				Guadalupiano	259.1 – 272.95
				Cisuraliano	272.95 – 298.9
		Carbonífero	Pennsylvaniano	Superior	298.9 – 307
				Medio	307 – 315.2
				Inferior	315.2 – 323.2
			Mississippiano	Superior	323.2 – 330.9
				Medio	330.9 – 346.7
				Inferior	346.7 – 358.9
		Devónico		Superior	358.9 – 382.7
				Medio	382.7 – 393.3
				Inferior	393.3 – 419.2

Especies	Biocrón	Cuenca	Unidad Litoestratigráfica
M. leanzai (Mle); A. kurtzii (Ak)	265 Ma – 275	La Golondrina	*(Mle);(Ak):* Grupo Tres Cerros: Fm. La Golondrina
B. patagonicum(Bp); C. golondrinensis(Cg)	265 Ma – 275	La Golondrina	*(Bp);(Cg):* Grupo Tres Cerros: Fm. La Golondrina
D. waltonii (Dw); D. neuburgiae (Dn);	265 Ma – 275	La Golondrina	*(Dw);(Dn):* Grupo Tres Cerros: Fm. La Golondrina
G. argentina (Gar); G. castellanosii (Gc);	265 Ma – 275	La Golondrina	*(Gar);(Gc):* Grupo Tres Cerros: Fm. La Golondrina
C. harrisii (Ch); G. stipanicicii (Gs);	265 Ma – 275	La Golondrina	*(Ch);(Gs):* Grupo Tres Cerros: Fm. La Golondrina
A. patagonica (Ap); G. archangelskyi (Goa)	265 Ma – 275	Tepuel - Genoa	*(Ap)* Grupo Tepuel: Fm. Río Genoa
K. golondrinensis (Kg); D. hirundinis (Dh)	265 Ma – 275	La Golondrina	*(Goa):* Grupo Tres Cerros: Fm. La Golondrina
S. golondrinensis (Sg); A. singeri (As)	265 Ma – 275	La Golondrina	*(Kg);(Dh):* Grupo Tres Cerros: Fm. La Golondrina
		La Golondrina	*(Sg);(As):* Grupo Tres Cerros: Fm. La Golondrina
Punillia minor (Pm)	325 – 346.7	Subcuenca Río Blanco	*(Pm):* Fms. La Punilla, Del Ratón, Malimán.
Malanzania ottonei (Mo)	330 – 352	Subcuenca Río Blanco	*(Mo):* Fms. Tres Cóndores, La Punilla, Cortaderas.
Frenguellia eximia (Fe)	330 – 352	Subcuenca Río Blanco	*(Fe):* Fms. Tres Cóndores, La Punilla, Del Ratón, Malimán.
Cuyania longifolia (Cl)	330.9 – 372.2	Subcuenca Río Blanco	*(Cl):* Fms. Malimán. Cortaderas, Punilla, Tres Cóndores, Del Ratón.
Eusphenopteris devonica (Ed)	340 – 372	Subcuenca Río Blanco y Tepuel-Genoa	*(Ed):* Fms. Agua de Lucho, Jaramillo?, Valle Chico, Tres Cóndores, La Punilla, Del Ratón, Malimán, Cortaderas.
«Archaeosigillaria» caminosii (Aca)	352 – 372	Subcuenca Río Blanco	*(Aca):* Fm. Agua de Lucho.
«Archaeosigillaria» conferta (Aco)	352 – 372	Subcuenca Río Blanco y Tepuel-Genoa	*(Aco):* Fms. Agua de Lucho,Malimán (Grupo Angualasto). Fm. Valle Chico (Base del Grupo Tepuel). Fm. Jaramillo.
Gilboaphyton argentinum (Ga)	352 – 372	Tepuel-Genoa	*(Ga):* Fm. Jaramillo
Malimanium lillum (Ml)	352 – 372	Subcuenca Río Blanco	*(Ml):* Fm. Agua de Lucho

Basado en International Chronostratigraphic Chart v2017/02

Addemdum Material Tipo del Pérmico
Holotipo.— LIL Pb N° 1975

Fructificaciones ovulíferas

GYMNOSPERMÆ (Anderson *et al.*, 1999)

Reino PLANTÆ Haeckel, 1866 *emend*. Cavalier-Smith, 1998
Phylum TRACHEOPHYTA Cavalier-Smith, 1998
División GYMNOSPERMOPHYTA
Orden GLOSSOPTERIDALES Pant, 1982
Familia ARBERIACEAE Rigby, 1972

Género GOLONDRINIA Cariglino, 2015
2015. Revista Brasileira de Paleontología 18 (3): 380-381.
Especie tipo: *Golondrinia archangelskyi* Cariglino, 2015: 380.
2015. Revista Brasileira de Paleontologia 18 (3): 381-382. Figuras 2 (A-G) y 3.

Derivatio nominis.— *Sensu* Cariglino (2015): 381 «In reference to the name of the estancia hosting the fossil localities (La Golondrina)».

Generic diagnosis *sensu* Cariglino (2015): 381.— «Ovuliferous fructifications with a pinnate branching pattern comprising a primary axis bearing two lateral rows of opposite to sub-opposite pairs of branchlets at 90° to the main axis. Main axis robust, stalked, and longitudinally striated. Branchlets short, stalked, finely striated, and expanded distally, ending as a flabelliform scale-like or cup-shaped structure. Ovule scars located on the fertile surface of the scales».

Comentarios.— Fructificaciones relacionadas con la Flora de *Glossopteris* han sido reconocidas en diversas unidades litoestratigráficas de India, Australia, Sudáfrica, Argentina y Brasil (Feistmantel, 1881, 1882; Zeiller, 1902; Arber, 1905; White, 1908; Seward & Sahni, 1920; Plumstead, 1952, 1956, 1958; Sen, 1955a,b; 1956; Thomas, 1958; Surange & Maheshwari, 1970; Rigby, 1972; Surange & Chandra, 1973a,b; Holmes, 1973; White, 1978; Surange & Chandra, 1974a,b y Chandra & Surange, 1977a-d; Lacey *et al*., 1975; Bernardes de Oliveira *et al.*, 1981; 2000; McLoughlin, 1990a,b; Anderdorff *et al.*, 2002; Prevec *et al*., 2008; McLoughlin, 2011; Prevec, 2011).

Las estructuras fértiles de las glossopterídeas se encuentran en conexión orgánica o asociadas con hojas o con escamas foliares o brácteas. *Sensu* Srivastava & Srivastava (2016): 159 «las estructuras fértiles pueden corresponder a fructificaciones ovulíferas o a semillas con o sin pedicelo, por ejemplo *Ottokaria*, *Dictyopteridium*, *Scutum*, *Senotheca*, *Cistella*, *Plumsteadiostrobus*, *Jambadostrobus*, *Lanceolatus*, *Vanus*, *Pluma*, *Hirsutum*, etc. Otro modo de estructura fértil son las escamas foliares o brácteas con órganos cupulados ramificados y no ramificados, por ejemplo *Lidgettonia*,

Partha, *Denkania*, *Bifariala*, *Nogoa (Cometia)*, *Gladiopomum*, *Rusangea*, *Rigbya*, *Mooia*, etc. Asimismo, otras fructificaciones no asociadas a estructura laminar alguna, tales como *Arberia*, *Dolianitia*, *Eretmonia*, *Glossotheca*, *Arberiella*, etc., también son referidas a las glossopteridales».

Fiestmantel (1881) en el análisis de la Flora de Talchir-Karharbari (India) identifica escamas foliares bajo el nombre *Squamae*. Zeiller (1902) reconoce en el material procedente de Karharbari (India) un fragmento de planta fósil denominado en principio *Feistmantelia* y cambiado luego a *Ottokaria bengalensis*. La posterior revisión del material tipo permitió a Seward & Sahni (1920) confirmar que se trataba de una estructura fértil. Sen (1955a,b; 1956) describe en principio estructuras semejantes a soros ubicadas en *Glossopteris* y poco después da a conocer un nuevo tipo de fructificación masculina relacionado con G*lossopteris*. También se deben destacar los importantes aportes efectuados por Surange & Maheshwari (1970), Surange & Chandra (1973a,b; 1974a,b), Chandra & Surange (1976a,b,c,d; 1977a,b) quienes describen fructificaciones masculinas, femeninas y escamas foliares del Gondwana Inferior de la India.

Aquéllas identificadas en Sudáfrica fueron estudiadas por Plumstead (1952), quien describe dos géneros nuevos *Scutum* y *Lanceolatus* y seis especies nuevas de fructificaciones (*Scutum leslium*; *Scutum dutoitides*; *Scutum rubidgeum*; *Scutum draperium*; *Scutum stowanum* y *Lanceolatus lerouxides*) las cuales se ubican sobre hojas del género *Glossopteris* con excepción de *S. stowanum* que no ha sido registrada en conexión orgánica. Posteriormente, Plumstead (1956) identifica otras estructuras reproductivas correspondientes a hojas del género *Gangamopteris*, las describe y ubica bajo la denominación genérica *Ottokaria*, un nombre genérico utilizado para designar las brácteas del material registrado por Feistmantel en la India. Determina dos nuevas especies: *Ottokaria buriadica* en conexión orgánica con *Gangamopteris buriadica* y *Ottokaria transvaalensis* asociada con *Gangamopteris obovata*. Nuevos análisis de glossopterídeas procedentes de Transvaal Coal Measures conducen a Plumstead (1958) a proponer una clasificación según el tipo de fructificación. Thomas (1958) crea el género *Lidgettonia* al analizar órganos reproductivos unidos a hojas de *Glossopteris*; el material analizado procedía de Lidgetton, al noroeste de Pietermaritzburg, Natal. Lacey *et al.* (1975), describen los nuevos géneros *Rigbya*, *Rusangea* y *Mooia* para la región del río Mooi, Natal. En años recientes Anderdorff *et al.* (2002), Prevec *et al.* (2008) y McLoughlin (2011) descubren nuevas fructificaciones, tales como *Gladiopomun*, *Bifariala* y *Nogoa* (*Cometia*). *Bifariala intermittens* (Plumstead 1958) es la nueva combinación realizada por Prevec *et al.* (2008) para *Hirsutum intermittens* Plumsted (1958). Asimismo, Prevec (2011) como resultado de la revisión del material tipo asignado al género *Scutum* Plumstead (1952), propone una enmienda a la diagnosis genérica y realiza una reinterpretación de la fructificación ovulífera.

Rigby (1972) analiza fructificaciones femeninas procedentes de Brasil (Santa Catarina) y de Australia (New South Wales) y redefine el género *Arberia* y su especie tipo *Arberia minasica*. Holmes (1973) da a conocer el hallazgo de fructificaciones de Glossopteridales procedentes de New South Wales, mientras que White (1978) analiza estructuras reproductivas ubicadas en el Museo Australiano. McLoughlin (1990a,b) registra nuevos tipos de fructificaciones en las Cuencas Bowen y Sidney

al este de Australia. Para la Cuenca de Paraná, Brasil, Bernardes de Oliveira & Carvalho (1981); Bernardes de Oliveira *et al.* (2000), dan a conocer distintas estructuras reproductivas.

En Argentina, la mayoría de los hallazgos son de fructificaciones aisladas, asociadas con especies de la Flora de *Glossopteris*. Los primeros datos han sido dados a conocer por Menéndez (1962a,b) y corresponden a los géneros *Lanceolatus* (para hojas de *Glossopteris*) y *Ottokaria* (para hojas de *Gangamopteris*) en la «Serie» Bonete de la sierra de Pillahuincó, arroyo Piedra Azul en la provincia de Buenos Aires. Barreda & Césari (1994) describen una asociación de hojas de glossopteridales asociadas con una fructificación femenina referible al género *Ottokaria*, coleccionadas en la Cuenca Paganzo, en sedimentitas que afloran en La Huerta, vertiente oriental de la sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja. Archangelsky & Bonetti (1963) reconocen dos tipos de Fructificaciones A y B en la Formación La Golondrina, del área de Laguna Polina, Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz, mientras que Archangelsky & Arrondo (1973) identifican *Arberia cf. minasica* White en la Formación Arroyo Totoral, en sedimentos pérmicos de la Cuenca Paganzo, sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja. Otros restos de fructificaciones asignados a *Arberia* fueron dados a conocer por Gallego *et al*. (2008; 2015) en la Formación Río Genoa, Pérmico Inferior de la Cuenca Tepuel-Genoa. Archangelsky (1992) señala la presencia de *Dictyopteridium* aff. *sporiferum* en la Formación La Golondrina, Cuenca La Golondrina, en la zona de Laguna Castellanos, Bajo de La Leona. De igual modo, Melchor & Césari (1997) describen fragmentos de *Dictyopteridium* en la Formación Carapachá, Cuenca Carapachá, provincia de La Pampa. Recientemente, Cariglino (2013a) describe tres tipos de escamas foliares (A, B y C) de glossopterídeas pérmicas de la Formación La Golondrina, las cuales según Cariglino (2013a): 1 «podrían haber actuado como protección de los brotes y/o partes fértiles o como dispersor de éstas, una vez que estaban maduras». De la misma manera, es importante señalar el trabajo de Cariglino (2013b) quien en el análisis de las fructificaciones presentes en la Formación La Golondrina, incluye la Fructificación Tipo B, así designada por Archangelsky & Bonetti (1963), en *Dictyopteridium* sp. *cf. D. sporiferum*. También identifica en el nuevo material coleccionado en el Miembro Laguna Polina de la Formación La Golondrina las siguientes fructificaciones ovulíferas incompletas: *Dictyopteridium* sp. 1 y *Dictyopteridium* sp. 2; *Plumsteadia* sp. y ?*Senotheca* sp. También reconoce órganos microsporangiados de glossopterídeas portadores de sacos de polen asignados a *Eretmonia* sp.

El primer dato en Argentina de una fructificación en conexión orgánica con una hoja de *Glossopteris*, fue proporcionado por Cariglino *et al*. (2009), quienes dan a conocer una nueva especie de fructificación ovulífera, *Plumsteadia pedicellata* Cariglino *et al*., procedente de la Formación La Golondrina, Cuenca La Golondrina, en la localidad Laguna Feruglio (48° 10’ 28” S; 67° 16’ 47” W), Bajo de la Leona, al noreste de la provincia de Santa Cruz.

Especie: *Golondrinia archangelskyi* Cariglino, 2015: 381-382
2015. Revista Brasileira de Paleontologia 18 (3): 381-382. Figuras 2 (A-G) y 3.
Espécimen tipo.— Holotipo: LIL Pb Nº 1975. Sección Paleobotánica.
Instituto de Paleontologia. Fundación Miguel Lillo.
Lámina CXV

***Derivatio nominis** sensu* Cariglino (2015): 381.— «Dedicated to the Argentinian paleobotanist Dr. Sergio Archangelsky, for his pioneering work at the La Golondrina Formation».

Holotipo.— LIL Pb N° 1975. Ilustrado *in* Revista Brasileira de Paleontologia 18 (3): Figuras 2 (A-G) y 3.

Paratipo.— MPM Pb 4856. Ilustrado *in* Revista Brasileira de Paleontologia 18 (3): Figura 4 (A-C).

Tipo de fosilización.— Impronta.

Especímenes adicionales.— No designa.

Repositorio.- (LIL Pb) Sección Paleobotánica, Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo. (MPM Pb) Museo Regional Provincial «Padre Jesús Molina» (Colección Paleobotánica de la provincia de Santa Cruz, Argentina).

Localidad.— Laguna Polina. Estancia La Golondrina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina. (*Vide* Figuras 15 y 22).

Litoestratigrafía.— Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al*., 1996). Formación La Golondrina, Miembro Laguna Polina. (Archangelsky, 1958). (*Vide* Cuadro 1).

Cuenca.— La Golondrina (Jalfin, 1987; Bellosi & Jalfin, 1989; Andreis, 2002a). (*Vide* Figuras 11; 12 y 15).

Cronoestratigrafía.— Eonotema: Fanerozoico. Eratema: Paleozoico. Sistema: Pérmico. Serie: Cisuraliense. Piso local: Golondrinense (Archangelsky & Cúneo, 1984).

Geocronología.— Eón: Fanerozoico. Era: Paleozoica. Período: Pérmico. Época: Cisuraliano. Edad: Golondriniano.

Bioestratigrafía.— «Flora de *Glossopteris* con elementos de mezcla (Asociaciones de especies típicamente gondwánicas con especies nórdicas)» (Archangelsky, 1990; Cariglino, 2011).

Superfitozona DIZEUGOTHECA (**D**) Fitozona *Dizeugotheca waltonii* (Dw). (Archangelsky & Cúneo, 1984).

«Flora de *Glossopteris*»: las *Glossopteris* colonizan el Gondwana y alcanzan la máxima diversidad en el Pérmico Tardío (Anderson *et al.*, 1999).

Edad de la Fitozona.— Golondriniana.

Reino Paleoflorístico.— Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990; Anderson *et al.*, 1999).

Provincia Paleoflorística.— SW Gondwana (*sensu* Meyen, 1987; Archangelsky, 1990).

Eventos globales al final del Pérmico.—**A**) Tercera extinción en masa durante el Fanerozoico a partir de la conquista y colonización de las plantas del ambiente continental en el Ordovícico Tardío. *Sensu* Anderson *et al.* (1999): 145 y 149 «inicio

de una explosiva radiación de las Gimnospermas». **B**) Pangea: máxima colisión entre Gondwana y Laurasia.

Distribución de especies de *Golondrinia* en Argentina.—

– *Golondrinia archangelskyi* Cariglino. Grupo Tres Cerros (Jalfin, 1987; Jalfin *et al.*, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996). Formación La Golondrina, Miembro Laguna Polina. Cuenca La Golondrina. Laguna Polina. Bajo de La Leona. Noreste de la provincia de Santa Cruz. Argentina (Archangelsky, 1958). (*Vide* Figuras 11; 12; 15 y Cuadro 1).

Distribución de fructificaciones en la Flora de *Glossopteris* de Argentina.—

– *Lanceolatus bonariensis* Menéndez (1962a). «Serie» de Bonete. Sistema de Pillahuincó, Pérmico Inferior. Arroyo Piedra Azul, sierra de Pillahuincó, provincia de Buenos Aires.

– *Ottokaria cf. bengalensis* Zeiller. «Serie» de Bonete. Sistema de Pillahuincó, Pérmico Inferior. Arroyo Piedra Azul, sierra de Pillahuincó, provincia de Buenos Aires. Menéndez (1962b).

– *Ottokaria* sp. Cuenca Paganzo, en sedimentitas que afloran en La Huerta, vertiente oriental de la sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja. Barreda & Césari (1994).

– «Fructificaciones» A y B. Formación La Golondrina, Pérmico. Laguna Polina, Nivel fosilífero V. Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz. Archangelsky & Bonetti (1963).

– *Arberia cf. minasica* White. Formación Arroyo Totoral, Cuenca Paganzo, Pérmico. Sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja. Archangelsky & Arrondo (1973).

– *Arberia* sp. Formación Río Genoa, Pérmico Inferior, Cuenca Tepuel-Genoa. Gallego *et al*. (2008; 2015).

– *Dictyopteridium* aff. *sporiferum* Feistmantel ex Zeiller. Formación La Golondrina. Laguna Castellanos, Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz. Archangelsky (1992).

– *Dictyopteridium* sp. *cf. D. sporiferum*. Formación La Golondrina. Miembro Laguna Polina, Laguna Polina, Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz. Cariglino (2013b).

– *Dictyopteridium* sp. Formación Carapachá, Cuenca Carapachá, provincia de La Pampa. Melchor & Césari (1997).

– *Dictyopteridium* sp. 1 y *Dictyopteridium* sp. 2. Formación La Golondrina. Miembro Laguna Polina, Laguna Polina, Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz. Cariglino (2013b).

– Escamas foliares Tipos A, B y C. Formación La Golondrina. Cariglino (2013a).

– *Plumsteadia pedicellata* Cariglino *et al*. (2009). Formación La Golondrina, Cuenca La Golondrina, en la localidad Laguna Feruglio, Bajo de la Leona, noreste de la provincia de Santa Cruz.

– *Plumsteadia* sp. Formación La Golondrina. Miembro Laguna Polina, Laguna Castellanos, Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz. Cariglino (2013b).

– ?*Senotheca* sp. Formación La Golondrina. Miembro Laguna Polina, Laguna Polina, Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz. Cariglino (2013b).
– *Eretmonia* sp. Formación La Golondrina. Miembro Laguna Polina, Laguna Polina, Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz. Cariglino (2013b).

Specific diagnosis *sensu* Cariglino (2015): 381.— «Polysperm stalked, with a robust primary axis at least 85 mm long and 4.5 mm wide. Main axis with thick longitudinal striate. Lateral branching is pinnate. Branchlets are short (< 5 mm), and finely striated; they attach to the main axis at about 90° by a short stalk, and expand distally as a flabelliform scale-like feature that sometimes takes the shape of a cup. Scale features bifacial, with a single ovule attachment on the fertile surface and a striate sterile surface».

Descripción del material tipo *sensu* Cariglino (2015): 381-382.— «The *Golondrinia archangelskyi* Cariglino holotype (LIL Pb 1975; Figures 2A-G) is a well-preserved impression of an ovuliferous fructification. Its primary axis is ~85 mm long (top is missing) and varies in thickness from 4.7 mm at the base to 2.0 mm at the top; although the broad basal part may represent a preservational artifact. The axis is longitudinally striate, with a maximum width, taking into account the lateral branchlets, of ~8.0 mm. More than 16 pairs (in some cases unpaired due to preservational issues) of striated branchlets are present, separated from each other by 2.0-2.2 mm. Branchlets range from 4.3 to 4.9 mm long, and expand terminally, in some cases as a flabelliform feature, in other cases as an apparent cup-shaped structure (Figures 2D-E). Ovules were not seen directly, but could be inferred in some cases based on the rounded imprint (seed scar) on the fertile surface of the scales in some of the branchlets (Figures 2F-G; arrow)».

Lámina CXV

Especie: *Golondrinia archangelskyi* Cariglino, 2015

Espécimen tipo.- Holotipo: LIL Pb N° 1975.

Bajo agua.

⬟ Ubicación paleogeográfica de las localidades paleoflorísticas.

Sección Paleobotánica. Instituto de Paleontología.

Fundación Miguel Lillo.

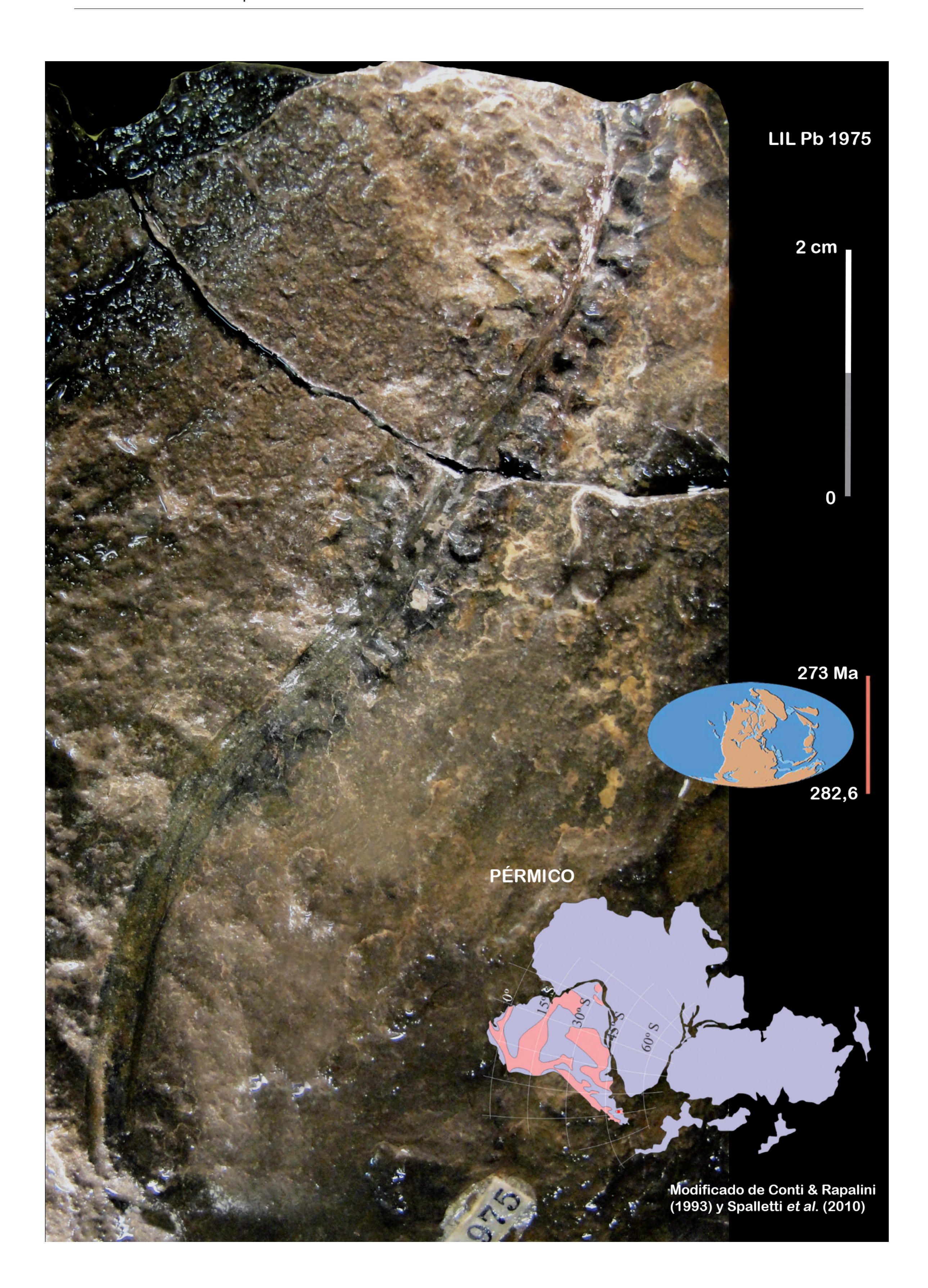

LIL Pb 1975
2 cm
0
273 Ma
282,6
PÉRMICO
0°
15° S
30° S
45° S
60° S
975
Modificado de Conti & Rapalini (1993) y Spalletti *et al.* (2010)

Lámina CXV

Bibliografía *Addemdum*

Nota: el trabajo se ha organizado según la antigüedad geológica del material tipo. Por tal razón, las abreviaturas entre paréntesis y en negrita, indican la edad del material tipo donde se ha efectuado la cita bibliográfica.

Adendorff, R., McLoughlin, S. y Bamford, M. K. 2002. A new genus of ovuliferous glossopterid fructifications from South Africa. Palaeontologia Africana 38: 1-17. **(Pz)**

Anderson, J. M., Anderson, H. M., Archangelsky, S., Bamford, M., Chandra, S., Dettmann, M., Hill, R., McLoughlin, S. y Rösler, O. 1999. Patterns of Gondwana plant colonisation and diversification. Journal of African Earth Sciences 28 (1): 145-167. https://doi.org/10.1016/S0899-5362(98)00083-9 **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Andreis, R. R. 2002a. Cuenca La Golondrina (depósitos del rift pérmico y eventos magmáticos triásicos). *In*: Haller, M. J. (Ed.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate). Actas I-5: 71-82. Buenos Aires. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr)**

Arber, E. A. N. 1905. 13. On the sporangium–like organs of *Glossopteris browniana*. The Quarterly Journal of the Geological Society of London 61 (2) Número (242): 324-338. **(Pz)**

Archangelsky, S. 1958. Estudio geológico y paleontológico del Bajo de la Leona (Santa Cruz). Acta Geológica Lilloana 2: 5-133. **(Pz) (Mz-Tr)**

Archangelsky, S. 1990. Plant distribution in Gondwana during the Late Paleozoic. *In*: Taylor, T. N. y Taylor, E. L. (Eds.), Antarctic Paleobiology. Its role in the reconstruction of Gondwana 9: 102-117. doi: 10.1007/978-I-4612-3238-4 **(Pz)**

Archangelsky, S. 1992. *Dictyopteridium* Feistmantel (Fructificación pérmica de glossopteridales): primer registro argentino. VIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación especial N° 2: 19-22. **(Pz)**

Archangelsky, S. y Arrondo, O. 1973. Palaeophytologia Kurtziana III. 10. La tafoflora pérmica de sierra de Los Llanos. Provincia La Rioja. Ameghiniana 10 (3): 201-228. **(Pz)**

Archangelsky, S. y Bonetti, M. 1963. Fructificaciones de Glossopterídeas del Pérmico del Bajo de La Leona, provincia de Santa Cruz. Ameghiniana 3 (1): 29-34. **(Pz)**

Archangelsky, S. y Cúneo, R. 1984. Zonación del Pérmico continental de Argentina sobre la base de sus plantas fósiles. Memoria III Congreso Latinoamericano de Paleontología (México, 1984): 143-153. **(Pz)**

Archangelsky, S., Jalfin, G. y Cúneo, R. 1996. Cuenca La Golondrina. *In*: Archangelsky, S. (Ed.). El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba): 93-108. **(Pz)**

Barreda, V. y Césari, S. 1994. *Glossopteris wilsonii* Archangelsky *et al*. y estructuras reproductivas asociadas en sedimentitas pérmicas del flanco oriental de la

sierra de Los Llanos, Olta, provincia de La Rioja, Argentina. VI Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Resúmenes: 2. Trelew. **(Pz)**

Bellosi, E. S. y Jalfin, G. A. 1989. Cuencas neopaleozoicas de la Patagonia Extraandina e Islas Malvinas. *In*: Chebli, G. y Spalletti, L. (Eds.). Cuencas sedimentarias argentinas. Serie Correlación Geológica 6: 379-393. **(Pz)**

Bernardes de Oliveira, M. E. y Carvalho, R. G. 1981. Fructificações femeninas de glossopteridófitas da Formação Rio Bonito, Grupo Tubarão, estado de Santa Catarina, Brasil. Anais II Congresso Latinoamericano Paleontologia (Porto Alegre): 181-199. **(Pz)**

Bernardes de Oliveira, M. E., Ricardi-Branco, F. y Rösler, O. 2000. As estruturas reprodutivas de glossopterídeas na sucessão das tafofloras permianas da Bacia do Paraná, Brasil. Revista Universidade de Guarulhos Geociências 5 (número especial): 62-68. **(Pz)**

Cariglino, B. 2011. El Pérmico de la Cuenca La Golondrina: paleobotánica, bioestratigrafía y consideraciones paleoecológicas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (inédita): 285 pp. La Plata. **(Pz) (Mz-Tr)**

Cariglino, B. 2013a. Permian glossopterid scale leaf from the La Golondrina Formation (Santa Cruz, Argentina): the neglected members of *Glossopteris* floras. Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales Nueva Serie 15 (1): 61-70. **(Pz)**

Cariglino, B. 2013b. Fructification diversity from the La Golondrina Formation (Permian), Santa Cruz province, Argentina. Geobios 46: 183-193. http://dx.doi.org/10.1016/j.geobios.2012.10.017 **(Pz)**

Cariglino, B. 2015. New Glossopterid Polysperms from the Permian La Golondrina Formation (Santa Cruz Province, Argentina): potential affinities and biostratigraphic implications. Revista Brasileira de Paleontologia 18 (3): 379-390. **(Pz)**

Cariglino, B., Gutiérrez, P. R. y Manassero, M. 2009. *Plumsteadia pedicellata* sp. nov.: a new glossopterid fructification from La Golondrina Formation (Guadalupian-Lopingian), Santa Cruz province, Argentina. Review of Palaeobotany and Palynology 156: 329-336. doi: 10.1016/j.revpalbo.2009.03.012 **(Pz)**

Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. Biological Reviews 73: 203–266. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Chandra, S. y Surange, K. R. 1976a. Cuticular studies of the reproductive organs of *Glossopteris*. Part I. *Dictyopteridium feistmanteli* sp. nov. attached on *Glossopteris tenuinervis*. Palaeontographica 156 (4-6): 87-102. **(Pz)**

Chandra, S. y Surange, K. R. 1976b. Cuticular studies of the reproductive organs of *Glossopteris* Part II – *Cistella* Type Fructification – *Plumsteadiostrobus ellipticus* gen. *et* sp. nov. attached on *Glossopteris taenioides* Feistmantel. Palaeobotanist 23 (3): 161-175. **(Pz)**

Chandra, S. y Surange, K. R. 1976c. Fertile bracts and scales of *Glossopteris* fructifications from the Lower Gondwana of India. Palaeobotanist 24 (3): 195-201. **(Pz)**

Chandra, S. y Surange, K. R. 1976d. Some scale leaves and sporangia from the Raniganj Coalfield, India. Palaeobotanist 24 (3): 245-253. **(Pz)**

Chandra, S. y Surange, K. R. 1977a. Cuticular studies of the reproductive organs of *Glossopteris* Part III -Two new female fructifications *Jambadostrobus* and *Venustostrobus* borne on *Glossopteris* leaves. Palaeontographica 164 (4-6): 127-152. **(Pz)**

Chandra, S. y Surange, K. R. 1977b. Cuticular studies of the reproductive organs of *Glossopteris* Part IV. *Venustostrobus indicus* sp. nov. Palaeobotanist 24 (3): 149-160. **(Pz)**

Feistmantel, O. 1881. The fossil flora of the Gondwana System. The flora of the Talchir – Karharbari beds. Memoirs of the Geological Survey of India. Palæontologia Indica Serie (12) 3 (1) (supplement): 49-64. **(Pz)**

Feistmantel, O. 1882. The fossil flora of the Gondwana System. 1. The fossil flora of the South Rewah Gondwana Basin. Memoirs of the Geological Survey of India. Palæontologia Indica Serie 12, 4 (1): 1-52. **(Pz)**

Gallego, J., Escapa, I. y Cúneo, N. R. 2008. El par *Glossopteris-Arberia* en la Formación Río Genoa, Pérmico Inferior de Chubut, Argentina. V Simposio Argentino del Paleozoico Superior (Buenos Aires, 2008). Ameghiniana 45 (4) Resúmenes: 19. **(Pz)**

Gallego, J., Escapa, I. H. y Cúneo, N. R. 2015. Reconstrucciones hipotéticas para el género *Arberia* Rigby en base a nuevos materiales (Formación Río Genoa, Pérmico Inferior). XVI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología (La Plata, 2015). Ameghiniana 52 (4): 38. **(Pz)**

Haeckel, E. 1866. Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte descendenz-theorie. Berlin Reimer, 462 pp. **(Pz) (Mz-Tr) (Mz-Jr) (Mz-Cr) (Cz)**

Holmes, W. B. K. 1973. On some fructifications of the Glossopteridales from the Upper Permian of N. S. W. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 98 (3) 435: 131-141. **(Pz)**

Jalfin, G. A. 1987. Estratigrafía y paleogeografía de las formaciones La Golondrina y La Juanita, Pérmico de la provincia de Santa Cruz y su relación con rocas de edad similar en las Islas Malvinas. Tesis doctoral Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán (inédita): 219 pp. Tucumán. **(Pz)** (**Mapas)**

Jalfin, G. A., Cúneo, N. R. y Archangelsky, S. 1990. Paleoambientes, paleobotánica y bioestratigrafía de la Formación La Golondrina en la localidad Dos Hermanos, Pérmico Superior, Santa Cruz, Argentina. Annual Meeting Working Group. Late Paleozoic South America. Project 211 IGCP. Abstract: 100-105. Buenos Aires. **(Pz)**

Lacey, W. S., van Dijk, D. E. y Gordon-Gray, K. D. 1975. Fossil plants from the Upper Permian in the Mooi River district of Natal, South Africa. Annals of the Natal Museum 22 (2): 349-420. **(Pz)**

McLoughlin, S. 1990a. Some Permian glossopterid fructifications and leaves from the Bowen Basin, Queensland, Australia. Review of Palaeobotany and Palynology 62: 11-40. **(Pz)**

McLoughlin, S. 1990b. Late Permian glossopterid fructifications from the Bowen and Sydney Basins, Eastern Australia. Geobios 23 (3): 283-297. **(Pz)**

McLoughlin, S. 2011. *Glossopteris* – insights into the architecture and relationships of an iconic Permian Gondwana plant. Journal of the Botanical Society of Bengal 65 (2):1-14. **(Pz)**

Melchor, R. N. y Césari, S. N. 1997. Permian Floras from Carapacha Basin, Central Argentina. Description and importance. Geobios 30 (5): 607-633. **(Pz)**

Menéndez, C. A. 1962a. Hallazgo de una fructificación en la Flora de *Glossopteris* de la provincia de Buenos Aires (*Lanceolatus bonariensis* sp. nov.). Con consideraciones sobre la nomenclatura de fructificaciones de *Glossopteris*. Ameghiniana 2 (10): 175-182. **(Pz)**

Menéndez, C. A. 1962b. Presencia de «*Ottokaria*» en la flora de «*Glossopteris*» de la provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 17 (1-2): 5-9. **(Pz)**

Meyen, S. V. 1987. Fundamentals of Palaeobotany. Chapman and Hall, London-New York, 432 pp. **(Pz)**

Pant, D. D. 1982. The lower Gondwana gymnosperms and their relationships. Review of Palaeobotany and Palynology 37 (1-2): 55-70. https://doi.org/10.1016/0034-6667(82)90037-9 **(Pz)**

Plumstead, E. P. 1952. Description of two new genera and six new species of fructifications borne on *Glossopteris* leaves. Transactions of the Geological Society of South Africa 55: 281-320. **(Pz)**

Plumstead, E. P. 1956. On *Ottokaria*, the fructification of *Gangamopteris*. Transactions of the Geological Society of South Africa 59: 211-236. **(Pz)**

Plumstead, E. P. 1958. Further fructification of the Glossopteridae and a provisional classification based on them. Transactions of the Geological Society of South Africa 61: 1-58. **(Pz)**

Prevec, R. 2011. A structural re-interpretation and revision of the type material of the glossopterid ovuliferous fructification *Scutum* from South Africa. Palaeontologia Africana 46: 1-19. **(Pz)**

Prevec, R., McLoughlin, S. y Bamford, M. K. 2008. Novel double wing morphology revealed in a South African ovuliferous glossopterid fructification: *Bifariala intermittens* (Plumstead 1958) *comb. nov.* Review of Palaeobotany and Palynology 150: 22-36. doi: 10.1016/j.revpalbo.2008.01.001. **(Pz)**

Rigby, J. F. 1972. On *Arberia* White, and some related lower Gondwana female fructifications. Palaeontology 15 (1): 108-120. **(Pz)**

Sen, J. 1955a. On some fructifications borne on *Glossopteris* leaves. Botaniska Notiser 108 (2): 244-252. **(Pz)**

Sen, J. 1955b. A *Glossopteris* bearing sori-like structures. Nature 176: 742-743. **(Pz)**

Sen, J. 1956. A new type of male fructifications referable to *Glossopteris*. Nature 177: 337-338. **(Pz)**

Seward, A. C. y Sahni, B. 1920. Indian Gondwana plants: a revision. Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica, new series 7: 1-41. **(Pz)**

Srivastava, A. K. y Srivastava, R. 2016. Glossopteridales: An intricate group of plants. The Palaeobotanist 65: 159-167. **(Pz)**

Surange, K. R. y Chandra, S. 1973a. *Denkania indica* gen. *et* sp. nov. A glossopteridean fructification from the Lower Gondwana of India. Palaeobotanist 20 (2): 264-268. **(Pz)**

Surange, K. R. y Chandra, S. 1973b. *Partha* - A new type of female fructification from the Lower Gondwana of India. Palaeobotanist 20 (3): 356-360. **(Pz)**

Surange, K. R. y Chandra, S. 1974a. *Lidgettonia mucronata* sp. nov. A female fructification from the Lower Gondwana of India. Palaeobotanist 21 (1): 121-126. **(Pz)**

Surange, K. R. y Chandra, S. 1974b. Further observations on *Glossotheca* Surange & Maheshwari: A male fructification of Glossopteridales. Palaeobotanist 21 (2): 248-254. **(Pz)**

Surange, K. R. y Maheshwari, H. K. 1970. Some male and female fructifications of Glossopteridales from India. Palaeontographica 129B: 178-191. **(Pz)**

Thomas, H. H. 1958. *Lidgettonia*, a new type of fertile *Glossopteris*. Bulletin of the British Museum (Natural History) 3 (5): 177-189. **(Pz)**

White, D. 1908. Report on the fossil flora of the coal measures of Brazil. Relatorio final Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brazil. Impresa Nacional, Río de Janeiro 3: 336-617. **(Pz)**

White, M. E. 1978. Reproductive structures of the Glossopteridales in the Australian Museum. Records of the Australian Museum 31: 473-504. **(Pz)**

Zeiller, R. 1902. Observations sur quelques plantes fossils des Lower Gondwanas. Memoirs of the Geological Survey of India. Paleontologia Indica New Serie 2: 1-40. **(Pz)**

OPERA LILLOANA N° **51** ISSN 950–668–010–8

ATLAS DE PLANTAS FÓSILES

Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo

— TOMO I —

MATERIAL TIPO: *sistemática y datos lito-bio-cronoestratigráficos*

LIL Pb 1003

2 cm

0



Fundación Miguel Lillo

TUCUMÁN – ARGENTINA